

普通高中新课程标准教学研究与指导丛书

化学教学研究与指导

山东省教学研究室 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

化学教学研究与指导/山东省教学研究室编. —北京：电子工业出版社，2010.4
（普通高中新课程标准教学研究与指导丛书）

ISBN 978-7-121-10560-9

I. ①化… II. ①山… III. ①化学课—教学研究—高中 IV. ①G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 048533 号

责任编辑：蔡 葵

文字编辑：刘文杰 华 睿

印 刷：

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1 000 1/16 印张：19.5 字数：393 千字

印 次：2010 年 4 月第 1 次印刷

定 价：36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

普通高中新课程标准教学研究与指导丛书

编 委 会

主 任：王景华

副 主 任：戴培良 胡振华 高洪德

委 员：（以姓氏笔划为序）

王怀兴 王秀玲 王绍谦 王宪收 孔令鹏

厉复东 宋树杰 米海峰 孙 波 李 东

张可柱 周家亮 姜建春 韩际清

化学教学研究与指导

主 编：孔令鹏

副 主 编：王 峰 齐玉和 李景昭

编 者：孔令鹏 王 峰 齐玉和 张广勇

公培锋 李 民 李景昭 刘 津

张福涛 管延娥 王爱征 宿 强

季东升 王 鹏 张 玲




前言

为了更好地贯彻《普通高中课程方案（实验）》和高中各科目课程标准，指导普通高中学校科学规划课程内容，开齐课程、开足课时，帮助教师科学、准确地把握课程标准的要求，有效解决教学中的困惑和问题，全面提高教育教学质量，山东省教学研究室组织高中骨干教师和优秀教研人员，在认真调查研究、总结近几年高中课程改革及教学经验的基础上，编写了《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书》。

《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书》包含语文、数学、英语、思想政治、历史、地理、物理、化学、生物、音乐、体育与健康、美术、信息技术和通用技术教学研究与指导等 14 个分册。每个分册就该学科在课程标准的把握、课程设置的建议、各个模块的教学指导建议和课程教学评价实施建议等方面进行了阐述和讨论，对在教学中遇到的问题和困惑进行了分析和解答，对主要的课题进行了案例解析，对选修课的开设、选课走班等教学难点问题进行了指导和建议。期望本书能对全省普通高中新课程的实施起到积极的推动作用，能对教师的专业发展起到良好的促进作用。

丛书编写过程中，借鉴了一些专家、学者的研究成果，吸纳了很多一线教师的优秀教学经验和案例，在此表示感谢。高中课程改革还处在探索时期，许多问题还需要更深入地研究和探索，由于编者经验不足，难免有不妥之处，敬请各位读者批评指正。

山东省教学研究室
2010 年 3 月



目 录

| | |
|---|-----|
| 第一部分 准确把握高中化学课程标准 | 1 |
| 一、认识《标准》的结构 | 1 |
| 二、领会高中化学课程的基本理念 | 2 |
| 三、理解高中化学课程结构 | 8 |
| 四、明确高中化学课程目标 | 12 |
| 五、把握高中化学课程的“内容标准” | 14 |
| 六、强化《标准》在教学中的应用 | 17 |
| 第二部分 高中化学课程设置建议 | 23 |
| 一、《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》（以下简称《指导意见》）对课程设置的实施的要求 | 23 |
| 二、高中化学必修课的开设 | 24 |
| 三、高中化学选修课的开设 | 25 |
| 四、加强学生选课指导 | 27 |
| 第三部分 高中化学各模块教学指导意见 | 29 |
| 一、化学 1 和化学 2（必修） | 29 |
| 二、化学与生活（选修 1） | 96 |
| 三、化学与技术（选修 2） | 132 |
| 四、物质结构与性质（选修 3） | 150 |
| 五、化学反应原理（选修 4） | 174 |
| 六、有机化学基础（选修 5） | 211 |
| 七、实验化学（选修 6） | 233 |

第四部分 高中化学新课程教育评价实施建议 252

 一、树立正确的评价观 252

 二、评价的目标和方式 257

 三、课堂教学评价 265

 四、单元教学评价 276

 五、模块教学评价 287

参考文献 301

后记 303

准确把握高中 化学课程标准

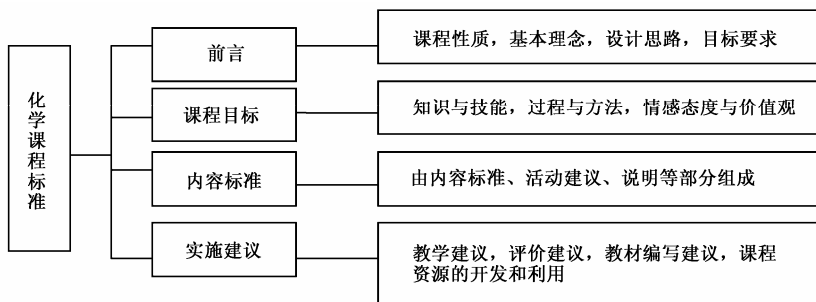
按照山东省教育厅《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》的精神，根据《普通高中化学课程标准（实验）》（以下简称《标准》）的内容和要求，就普通高中化学课程的教学提出以下指导意见。

《标准》是由国家制定并公布试行的指导性文件，是教材编写、教学、评估和考试命题的依据，是国家管理和评价课程的基础，是国家对高中化学课程的基本规范和质量要求。高中化学教师应深入学习，明确要求，自觉实践。

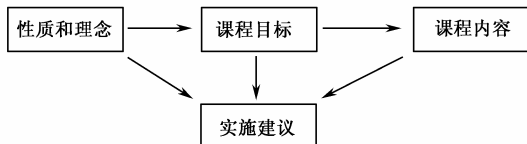
一、认识《标准》的结构

《标准》主要由四部分内容组成：第一部分为前言，第二部分为课程目标，第三部分为内容标准，第四部分为实施建议。

框架结构如下图所示。

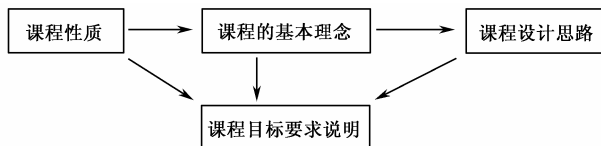


四部分的相互关系为递进的逻辑关系，用下图表示为：



“前言”概括说明了高中化学课程的性质、基本理念和设计思路。在整体上阐述

了高中化学课程是科学教育的重要组成部分，它对提高学生的科学素养、促进学生全面发展有着不可替代的作用。前言部分有着严密、递进的逻辑关系，用下图表示为：



“课程目标”由知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三部分组成。从个人的发展方面提出了化学课程教育的最终要求，统领整个高中化学课程标准。三个目标之间为相互并列的关系。

“内容标准”由必修课程和选修课程的“内容标准”、“活动与探究建议”等部分组成。必修课程和选修课程的关系为：必修课程是选修课程的基础，选修课程是必修课程的发展，是递进关系。化学1是化学2的基础，其中化学1和化学2模块内各主题之间也是相互递进的，在教学和学习过程中存在时序关系，即在学习化学2之前必须学习化学1。选修课程各模块之间为并列关系，在教学和学习过程中不存在时序问题，但各模块内各主题之间存在递进关系，在教学和学习过程中要注意主题之间的时序问题。

“内容标准”部分，分模块用简明的语言介绍本模块的价值、内容范围和学习目标等，且用较为明确的行为动词从“认知性学习目标”、“技能性学习目标”、“体验性学习目标”三方面描述学习目标，即对各模块中每一主题的“内容标准”从广度和深度两方面逐条进行界定，提出比较明确、具体的学习要求。广度是指每条“内容标准”应包含的具体学习内容。深度是指每条学习内容在本模块教学结束时应达到的目标要求。同时提出了各个主题相应内容的“活动与探究建议”。

“实施建议”由教学建议、评价建议、教材编写建议、课程资源的开发和利用等部分组成，是针对课程实施的不同对象（教师、学校、教育行政部门等）提出的具体建议，是保证高中化学课程能够顺利实施的关键。

二、领会高中化学课程的基本理念

普通高中化学课程全面地展示了未来公民所需要的化学科学素养，以具有弹性的课程结构和丰富的课程内容，为“不同的学生学习不同的化学”提供基础。高中化学课程基本理念就高中化学课程改革的宗旨、结构设计特点、课程的目标、评价方式的变革和教师的专业发展等指出了明确的方向。

(1) 立足于学生适应现代生活和未来发展的需要，着眼于提高21世纪公民的科学素养，构建“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”相融合的高中化

学课程目标体系。

高中化学课程是与九年义务教育《化学》或《科学》相衔接的较高层次的基础教育课程。它对提高学生的科学知识、科学技能、科学思维、科学方法，促进学生全面发展，有着非常重要的作用。课程标准充分注意到，在高中学生群体中，能够升大学的是部分学生，而选择读化学或与化学相关专业的学生更是少数。课程结构设置将高中化学课程分成必修和选修两部分，同时做到以下三点：

- ① 为全体高中学生成为具有一般科学素养的公民提供机会；
- ② 为部分学生未来的专门化学教育打下基础；
- ③ 为少数对化学有极大兴趣并在化学上有强烈发展意愿的学生提供较大的学习空间。

高中化学必修课程是在义务教育化学课程基础上为全体高中学生开设的课程，目的在于促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面得到进一步的发展，进一步提高学生在未来发展中适应社会所需的科学素养，培养和形成学生终身学习的能力；同时也为学生学习相关学科课程和其他化学课程模块提供不可缺少的基础。从广义上说，这种基础本身也属于公民科学素养的核心组成。从狭义上说，这种基础必须更加关注后续课程在化学知识结构发展上的需要。《标准》设置的 2 个必修模块化学 1、化学 2，不仅较好地体现了初、高中阶段化学知识和技能的衔接，而且在过程与方法、情感态度与价值观方面对高中学生提出了新的具体要求，这样既能满足社会在学习化学方面对高中学生的基本要求，又能为学生继续学习各个选修模块提供共同的基础。从而保证了普通高中化学课程的基础性，达到了为促进学生的全面发展，从化学学科角度为高中学生的进一步发展打下良好基础的这一高中化学课程的基本出发点。

(2) 设置多样化的化学课程模块，努力开发课程资源，拓展学生选择的空间，以适应学生个性发展的需要。

高中化学新课程设置了 6 个具有不同特点的选修课程模块，旨在拓展学生选择的空间，适应学生个性发展的多样化需要，从而更好地体现普通高中化学课程的选择性和多样性。各选修模块的不同组合方式，为普通高中化学课程的层次性、广适性、多样性和灵活性提供很大的可能。选修课程模块是在必修模块的基础上为满足学生的不同需要而设置的，是在必修课程的基础上进一步拓展和延伸，既适合于对学习化学有较强兴趣的学生，也适合于对学习其他理科以及工、农、医、商、经、贸等有较强兴趣的学生，有着比较宽泛的适应面，从而比较好地体现了高中化学课程的选择性、层次性。选修课程模块旨在引导学生运用实验探究、调查访问、查阅资料、交流讨论等方式，进一步学习化学科学的基础知识、基本技能和研究方法，更深刻地了解化学与人类生活、科学技术进步和社会发展的关系，以适应不同学生对化学学习的兴趣和需要，以拓宽知识面，提高化学科学素养，为具有不同志趣和潜能、以及有特长的学生

未来的发展奠定良好的基础。

选修模块是充分考虑学生个性发展多样化的需要、潜能发展差异而设置的,对以人文、社会为专业发展方向的学生和高中毕业后直接就业的学生,在学完两个必修模块,并取得学分后,可以再选择一个选修模块进行学习,并取得学分,高中化学课程学习就算达到了要求。对非化学的一般理工类专业倾向的学生,可以选择两个选修模块学习,修至8个学分;对于有志于化学、化工类专业倾向的学生选修的范围更宽一些,要求更高一些,可修至12个学分。

(3) 结合人类探索物质及其变化的历史与化学科学发展的趋势,引导学生进一步学习化学的基本原理和基本方法,形成科学的世界观。

《案例1》 在必修课程——化学2的主题1“物质结构基础”中,活动与探究建议“查阅元素周期律的发现史料,讨论元素周期律的发现对化学科学发展的重要意义”。我们知道,元素周期律的发现历经了一个漫长的过程,从道尔顿提出原子学说和原子量的概念开始;门捷列夫和迈尔等科学家对元素分类排队发现元素性质的周期性变化;英国物理学家莫斯莱的实验对元素周期律的贡献;20世纪30年代用量子力学的方法实现了对元素周期律实质的认识等。可以看到,元素周期律的发现凝结着道尔顿、门捷列夫、迈尔、莫莱斯……许许多多科学家的辛勤汗水与不懈的探索,他们为追求真理不畏艰险,前仆后继。这些素材能够教育感染学生,使学生受到科学态度和科学精神的熏陶,使学生了解元素周期律从理论的萌芽到理论的发展乃至理论成熟的全过程,更好地理解 and 运用元素周期律。使学生认识到科学理论是不断完善和发展的,很多科学理论都经历了从萌芽、产生、发展到成熟的过程,在这些理论形成过程中会出现一些不够完善和不够科学的形态,要引导学生用发展的观点去看待它们。此外,还可以使学生认识到对化学物质及其变化进行分类研究的重要性,知道分类是进行化学科学研究和化学学习的一种不可缺少的重要科学方法;同时,还认识到对化学资料和事实进行表格化处理,也是化学科学研究和化学学习中经常运用的一种科学方法。

科学的世界观是人类认识自然、保护自然的思想武器。科学世界观的形成是长期的、逐渐的,决非易事。我们来看一下发生在我们身边的几个示例:某邪教头目鼓吹宇宙要大爆炸,人类到了穷途末日;有的人贩卖伪科学公然在中央电视台鼓吹“水变成油”;某矿泉水广告称“本产品为纯天然物质,绝不含化学物质”。稍微有点科学知识的人都不会相信和承认这些说法,而现实情况是,一些有文化的知识分子对此也深信不疑,跟着鼓噪,这实在是化学的悲哀。课程标准就是要求用化学视角认识人类的过去和现在,认识化学的过去和现在,引导学生探索化学的基本原理,学会用辩证唯物论的思想方法观察、分析事物,形成科学的世界观,反对封建迷信,反对歪理邪说,捍卫和发展科学真理。

(4) 从学生已有的经验和经历的社会生活实际出发,帮助学生认识化学与人类生活的密切关系,关注人类面临的与化学相关的社会问题,培养学生的社会责任感、参

与意识和决策能力。

20 世纪,科学技术发生了重大变化和飞速发展。伴随着现代化学工业和以高分子材料为代表的新兴材料科学的发展,化学在解决人们的衣食住行和社会生活问题方面发挥着巨大作用,成为无处不在的科学。化学与其他学科的相互交叉将是 21 世纪科学发展的必然趋势,生命科学、材料科学、环境化学、绿色化学、能源化学、药物化学、计算化学、纳米化学等众多新兴的交叉领域将大大改变传统的化学科学的范畴与意义,并已经改变且将更大程度地改变社会和个人的生存、发展及生活方式。

在新世纪中,化学对科学技术的进步、国民经济和现代社会生活的发展将发挥更加重要和积极的作用,化学科学本身也将日新月异地向前发展,国家需要大批从事化学及其相关工作的后备人才,社会需要亿万具有良好科学素养的普通公民。这些为中学化学教育赋予了全新的意义和与以往相比更加艰巨的责任。基础教育阶段的化学教育要充分体现学生未来发展的需要、社会发展对高素质人才的需要和化学学科发展的需要。

工业发展给人类社会带来了文明进步,同时也造成许多与环境、自然的不和谐。人类生存空间受到废气、粉尘、噪音等严重污染,水体、土壤受到废渣、废水甚至有毒物质不同程度的污染。课程标准要求通过化学课程的学习,使学生认识到,爱护环境,防止污染,解决人类面临的许多问题,化学可以大有作为,每个人都有一份责任。为了使学生的思想意识变成行动,可以通过调查访问、探究实践,向政府提出城市交通工具的改进、燃油更新、科学管理的意见,以便减少污染;对工厂选址、市政规划,提出人性化建议;对化学实验,有条件的学校应全部改成学生实验;教师应共同研究,在保证安全的前提下,对某些有毒、有刺激性气味的气体敞开实验,改进成封闭实验,并使之微型化和超微型化、节省能源、节约材料、节省时间、减少污染,使学生参与意识、决策能力和社会责任感的形成落到实处。

(5) 通过以化学实验为主的多种探究活动,使学生体验科学研究的过程,激发学习化学的兴趣,强化科学探究的意识,促进学习方式的转变,培养学生的创新精神和实践能力。

课程标准要求通过化学课程的学习,使学生体验科学探究的过程,强化科学探究的意识,在整个学习过程中达到人文精神和科学精神的整合,体现教育育人的本质。这种新的要求仅凭听讲、看书、做作业就能达到吗?显然不可能。在教学中要开展“以实验为主的多种探究活动”,使学生在探究中获得认知、体验;在探究中培养创新精神和实践能力;在探究中学会做人、学会合作、学会做事。

探究活动的课题无论是在教材中还是在社会生活中,都非常丰富。如:红磷潮解全是物理变化吗?蔗糖与浓硫酸作用仅是脱水吗?稀硝酸与过量锌反应的产物有哪些?汽车尾气含有哪些成分?还有一些课题虽然学生目前无法解决,但能激发他们学习化学的兴趣、求解愿望,也可以让学生讨论、查阅文献资料。如:叶绿素这种活性

分子催化剂,在常温、常压下,把十分稳定的水分子、二氧化碳分子的化学键打开,合成糖,放出氧气,供人类享用;豆科植物的根瘤菌能把非常稳定的氮气分子的化学键打开,合成含氮的小分子,再进一步合成蛋白质和核酸。现在我们还十分清楚它的反应机理,但总有一天化学家会揭开这些奥秘,到那时候,人类将在工厂在温和条件下合成糖类、蛋白质,这对人类的进步具有划时代的意义。总之,科学研究始于问题,科学探究也始于问题。在化学课程的教学中,要培养学生善于发现问题、捕捉问题。一般内容的学习,教师也应设计不同层次的挑战性问题,然后再通过多种形式的探究实践,培养学生的创新精神和实践能力。

化学本身是一门以实验为基础的科学,实验是化学学科的生命线。实验教学是培养学生的科学精神和观察能力、实验能力及创新思维能力的最有效的途径。实验分为演示实验、多媒体实验、学生动手实验等。对于不同的化学实验,根据其不同的教育功能,应采用不同的实验方式,也可以在同一实验中将各种方式结合起来。学生实验是在实际情景中观察、发现问题,通过思考、探究,寻找答案。学生实验有助于学生科学探究意识的形成和实验能力的培养,在改变学生的学习方式和思维习惯上有重要的作用。新课程关注过程与方法,学生实验是最能训练学生动手能力和培养学生学科思维习惯的实验形式。在教学中,设计并利用好学生实验,多角度地发挥学生实验的创新功能、鼓励学生的个性发展,充分注重学生获得知识的过程,是实现化学科学教育功能的有效途径之一。

(6)在人类文化背景下构建化学课程体系,理解化学课程的人文内涵,发挥化学课程对培养学生人文精神的重要作用。

化学是一门基本的自然科学,学习化学课程能够使学生了解乃至掌握必要的科学知识和技能,了解科学过程,了解科学、技术和社会的相互联系,学会解决一些化学问题,提高学生的科学技术素养,满足社会在人才培养和公民教育方面的需要。化学从宏观角度研究物质的组成、性质和变化,需要应用实验和观察手段,以及通过文献检索来收集需要的信息,需要用特殊的人工语言进行描述,需要对众多的化学事实进行科学概括和理论思维;另外,化学还研究物质微观的结构和反应过程,需要进行推理、类比、微观想象和创造性思维。可见,化学是从特定角度研究物质的科学,如果不学习化学课程,学生对周围的物质世界的认识必定有重要缺陷。学习化学要涉及多种多样的活动,需要动手与动脑相结合,能够有效地促进学生形成和发展多种能力。学习化学课程能够帮助学生正确全面地认识世界,形成正确的世界观、人生观和价值观,从而全面地提高素质,更好地发展自己的个性来适应社会和社会发展的。

(7)积极倡导学生自我评价、活动表现评价等多种评价方式,关注学生个性的发展,激励每一个学生走向成功。

课程标准特别强调对学生进行自我评价的指导,提出建立“化学学习档案”(也称“学生成长记录”)的要求。从理论上讲,学习档案将从多个角度反映出学生在化

学学习历程中各个方面的发展和变化,能获得更多有关学生进步的信息和证据,如单元知识总结、学习体会、疑难问题、收集的化学资料、探究活动的设计方案与过程记录、学习方法、自我评价等。学习档案在教师的指导下,主要由学生本人来完成,不求统一的形式,重要的是体现学生个性的发展和成长过程,使学生体验成功,逐步养成自我反思、对自己负责的习惯。

新课程提出的有关探究能力、知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面发展的目标,课程标准建议通过活动表现对学生作出评价,即通过观察、记录和分析学生在各项学习活动中的表现,对学生的参与意识、合作精神、实验操作技能、探究能力、分析问题的思路、知识的理解和认知水平以及表达交流技能等进行全方位的评价。评价结果采用简单的方式加以记录,在比较、分析的基础上,给出恰当的反馈以激励学生的进步。活动表现评价可以采用独立、小组或团体的形式,既注意评价学生在活动过程中的表现,又重视评价学生的活动成果。

课程标准倡导评价目标多元,评价方式多样。考试评价是不可缺少的重要形式之一,要注意有效可信,难度合适。要把形成性评价、阶段性评价、终结性评价结合起来,使发展变化过程成为评价的重要组成部分。从评价方式来看,要把他评(教师、家长、同学)和学生自评相结合,笔试、口试、面试相结合。要重视学生的回顾反思,自我调整,对学生每一点进步都要充分肯定,激励学生不断走向成功。

(8)为化学教师创造性地进行教学和研究提供更多的机会,在课程改革的实践中引导教师不断反思,促进教师的专业发展。

新课程的实施需要教师理解新课程、实践新课程、创造性地发展新课程,新课程为教师创造性地进行教学和研究提供更多的机会。重要的教学研究形式有赖于有效活动的开展,如教师的教学反思、教师的集体备课、不同学校间及不同行政区域间教研活动等,在这些活动开展的同时,又能促进参与其中的教师获得专业发展,提高教师的教学能力和水平。

教师的教学反思就是在教育实践过程中,教师对自身的教学活动过程不断进行反思的一种行为,是教师将自己的教学活动作为研究对象,用一定的理论和实践标准进行批判的、有意识的分析与再认知的过程。心理学研究指出,反思是人类特有的一种心智活动,是人类有意识地考察自己的行为及其发生的情境的能力;反思是人类思维的一种品质,它使人类更清楚地理解自己的行为和行为后果,从而更理性、更有目的地开展活动。

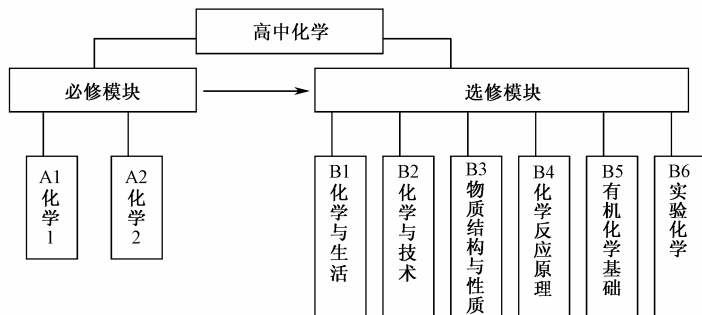
教师的教学反思不应仅是“闭门思过”,还应以教师间的合作、交流、相互观摩为基础,与同校教师间、外校教师间乃至外地区教师间的沟通与交流也是进行教学反思的重要途径,是教学反思的重要组成部分。不论是根据教学目标对自己所设计的教学活动和策略的反思,还是根据课程目标对自己制定的教学目标的反思,单纯的“闭门思过”是低效的,而参加诸如说课、评课、相互观摩等形式的教研活动,可以为反

思自己的教学提供新的视角和启示，可以拓展思路，提高教学能力和水平。

三、理解高中化学课程结构

（一）课程结构

高中化学课程是在高中整个课程框架下建构的，是科学领域之下的一个学科，由 8 个课程模块构成，分必修、选修两类，即 A、B 两类。其中，A 类包括两个必修模块（A1、A2）；B 类包括 6 个选修模块（B1、B2、B3、B4、B5、B6），是 A 类课程的进一步拓展和延伸。每个课程模块 2 学分，36 学时。各课程模块之间的关系如下图所示。



（二）课程设计思路分析

高中化学课程结构是“课程性质”和“课程的基本理念”的延续，是具体“内容标准”的直接编写依据，它使课程性质和理念由抽象到具体，为教材编写和教学设计提供了明确的设计思路，它具有很强的实践意义。

（1）必修课程充分体现了高中化学课程的基础性。

高中新课程设计思路中提到“为充分体现普通高中化学课程的基础性，设计两个必修模块，注重从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面为学生科学素养的发展和高中阶段后续课程的学习打下必备的基础。在内容选择上，力求反映现代化学研究的成果和发展趋势，积极关注 21 世纪与化学相关的社会现实问题，帮助学生形成可持续发展的观念，强化终身学习的意识，更好地体现化学课程的时代特色。”

高中化学课程设置 2 个必修模块，依据学习时序分成“化学 1”、“化学 2”。为保证课程的基础性，课程设置还表现在每个学生要获得高中毕业资格须修得 6 个化学学分，即至少学习 3 个课程模块（2 个必修模块和 1 个选修模块）。

高中化学必修课程是在义务教育化学课程基础上为全体高中生开设的课程。必修课程旨在促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的发展，进一步提高学生未来发展所需的科学素养；同时也为学生学习相关学科课程和其他化学课程模块提供基础。通过必修课程学习，使学生认识常见的化学物质，学习重要的化学理念，形成基本的化学观念和科学探究能力，认识化学对人类生活和社会发展的作用及其相互影响。学习内容主题包括“认识化学科学”、“化学实验基础”、“常见无机物及其应用”、“物质结构基础”、“化学反应与能量”、“化学与可持续发展”等。

高中化学必修课程是高中化学课程为全体学生打下共同基础的具体体现和有力保证。可以这样认为，必修化学具有双重功能和双重基础性。在高中化学新课程中，必修化学是学生化学学习链条中的关键性、枢纽性的环节，它对所有学生都非常重要，但决不是一个学生高中化学学习经历的全部。换言之，必修化学课程是基础性的保证，但不是基础性的全部。高中化学必修课程模块与后续选修课程模块的关系是基础性与多样性和选择性之间的关系。整个中学化学课程（初、高中化学课程）是三个阶段、三个层次、两种类型的发展统一体，第一阶段是入门（义务教育阶段）、第二阶段是发展（高中化学必修课程阶段）、第三阶段是个性化的深入和提高（高中化学选修课程阶段）。每一位中学生都必须经历这三个层次的发展阶段，前两个阶段强调的是共同的全面发展，第三个阶段突出的是多样化、富于选择性和个性化的深入发展。这是对高中化学新课程的基础性的全面理解。

下面，我们分析高中化学必修课程模块与义务教育化学新课程的关系。从性质上说，二者是完全一致的，这包括课程理念、课程宗旨、基本原则等方面；从水平和范畴上说，高中化学必修课程是初中化学新课程的螺旋发展和提升，或者说是为学生基本科学素养的发展建立了一个更高的平台。这从两个课程标准的一级主题就可以看出来，见案例2。

《案例2》 中学化学新课程内容的整体关系如下：

| 义务教育 化学课程一级主题 | 高中化学课程 必修模块一级主题 | 高中化学课程 选修模块 |
|------------------|--------------------|----------------|
| 科学探究 | 认识化学科学 | 实验化学 |
| | 化学实验基础 | |
| 身边的化学物质 | 常见无机物及其应用 | 有机化学基础 |
| 物质构成的奥秘 | 物质结构基础 | 物质结构与性质 |
| 化学变化 | 化学反应与能量 | 化学反应原理 |
| 化学与社会发展 | 化学与可持续发展 | 化学与生活 |
| | | 化学与技术 |

如“原子结构”知识的学习要求在初中、高中必修模块、高中选修模块的衔接与分工。初中：认识物质的微粒性，知道分子、原子、离子等是构成物质的微粒。知道

原子是由原子核和核外电子构成的。知道原子可以结合成分子、同一元素的原子和离子可以互相转化,初步认识核外电子在化学反应中的作用。认识氢、碳、氧、氮等常见元素。记住一些常见元素的名称和符号。知道元素的简单分类。根据原子序数在元素周期表中找到指定的元素。形成“化学变化过程中元素不变”的观念。高中必修:知道元素、核素的涵义(原子组成)。了解原子核外电子的排布(分层排布的基本规律)。能结合有关数据和实验事实认识元素周期律(最外电子层排布的周期性),了解原子结构与元素性质的关系。高中选修:了解原子核外电子的运动状态。了解原子结构的构造原理(玻尔结构模型),知道原子核外电子的能级分布(原子轨道、量子数、电子云图)、能用电子排布式表示常见元素(1~36号)原子核外电子的排布。能说出元素电离能、电负性的含义,能应用元素的电离能说明元素的某些性质。知道原子核外电子在一定条件下会发生跃迁,了解电子跃迁的简单应用。

再如,初中化学课程的“身边的化学物质”,介绍了常见的化学物质,即地球周围的空气、水与常见的溶液、金属与金属矿物、生活中常见的化合物。相对应的是高中必修1的主题3:常见无机物及其应用。其内容标准是:①能根据物质的组成和性质对物质进行分类。②知道胶体是一种常见的分散系。③根据生产、生活中的应用实例或通过实验探究,了解钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的主要性质,能列举合金材料的重要应用。④知道酸、碱、盐在溶液中能发生电离,通过实验事实认识离子反应及其发生的条件,了解常见离子的检验方法。⑤根据实验事实了解氧化还原反应的本质是电子的转移,举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应。⑥通过实验了解氯、氮、硫、硅等非金属及其重要化合物的主要性质,认识其在生产中的应用和对生态环境的影响。这部分内容注意了初、高中知识的衔接,既源于初中又高于初中,抓住高中生学习化学的心理特点,使学生能站在更高的角度学习化学。

(2) 设置选修模块,兼顾学生志趣和潜能的差异和发展的需要。

高中新课程设计思路中提到“考虑到学生个性发展的多样化需要,更好地实现课程的选择性,设置具有不同特点的选修课程模块。在设置选修课程模块时应充分反映现代化学发展和应用的趋势,以物质的组成、结构和反应为主线,重视反映化学、技术与社会的相互联系。”

选修模块6个,分别是:侧重体现化学的应用及其与社会发展相互关系的“化学与生活”、“化学与技术”模块;侧重反映化学科学的核心研究领域和核心知识的“有机化学基础”、“物质结构与性质”与“化学反应原理”模块;以及体现化学学科的基本特点和侧重探究能力和方法培养的“化学实验”模块。

通常认为,现代化学是从19世纪末开始发展的,自19世纪30年代起,按照研究对象、研究方法或研究目标的不同,现代化学被划分为无机化学、有机化学、分析

化学、物理化学和高分子化学 5 个“二级学科”。化学作为一门自然科学，划分为若干分支学科，有其自身发展和社会生产发展的客观需要，各个分支学科之间是紧密联系、相互渗透的。而高中化学课程体系设置的 6 个选修模块：化学与生活、化学与技术、物质结构与性质、化学反应原理、有机化学基础、实验化学，不仅体现了现代化学的分支学科，而且突出了化学、技术与社会的相互联系。选修模块的编写立足于 21 世纪公民科学素养的提升，从中学生的认知特点和发展出发，改变了过去偏重学科知识的倾向。在设计这些模块主题时，充分考虑作为观念、方法的科学探究在学习具体化学内容时的重要作用，内容素材的组织由“近”及“远”，即认识身边的化学物质到化学在社会各个领域中的广泛应用。

“化学与生活”引导学生根据所学的化学知识解决环境问题、健康问题、能源问题、材料问题、化学用品问题。这些问题都是以课题的形式呈现的，学以致用，培养学生的兴趣和解决问题的能力，促进科学素养的全面提高。

“化学与技术”和“实验化学”，这两个模块的内容都是以课题的形式呈现的，“化学与技术”模块主要内容是化学知识在工农业生产中的应用，介绍化学在自然资源开发利用、材料制造和工农业生产中的应用，使学生能运用所学知识对与化学有关的一系列技术问题做出合理的分析，强化应用意识和实践能力。“实验化学”模块主要是掌握基本的化学实验方法和技能，了解现代仪器在物质的组成、结构和性质研究中的应用，了解化学实验研究的一般过程，初步形成运用化学实验解决问题的能力，有助于学生更深刻地认识实验在化学科学中的地位，掌握基本的化学实验方法和技能，培养学生的创新精神和实践能力。

“物质结构与性质”、“化学反应原理”、“有机化学基础”这几个模块都是对必修知识的深化，“物质结构与性质”模块在必修的基础上进一步从原子、分子水平上认识物质构成的规律，以微粒之间不同的作用力为线索，侧重研究不同类型物质的有关性质，帮助学生进一步丰富物质结构的知识，为以后的深入学习打下基础。“化学反应原理”模块从化学反应与能量、化学反应速率和化学平衡以及溶液中的离子平衡等方面，探索化学反应的规律及其应用。“有机化学基础”模块进一步研究有机化合物的组成与结构，学习各类有机物的性质和应用，学习有机化学研究的基本方法，了解有机化学对现代社会发展和科技进步的贡献。

高中化学必修课程模块与后续选修课程模块的关系是基础性与多样性和选择性之间的关系。所以说，在两个必修模块的基础上设置多样化的化学选修课程模块，不仅拓展不同层次学生选择的空間，而且适应学生个性发展的需要。这样就可以根据不同学生的个性，在坚实的必修知识的“地基”之上建起各具风采的选修“高楼”。

(3) 化学课程以学分来衡量学生的学业成就，学生在高中阶段最低必须修满 6 学分。学生在学完必修课程模块化学 1、化学 2 之后，至少还应从选修课程模块中任选

一个模块进行学习,以达到高中化学课程学习的毕业要求。对学有余力或对化学特别感兴趣的学生,鼓励他们进一步选修其他化学课程模块,以拓宽学生的知识面,提高学生的化学素养。

化学1、化学2课程模块的内容是普通高校招生化学科考试内容的基本组成部分,化学科的考试内容对报考不同专业的学生有不同的要求:报考人文学科或社会科学专业的学生,最多不超过3个模块;报考理工类专业的学生,最多不超过4个模块;报考化学及其相关专业的学生,最多不超过6个模块。

四、明确高中化学课程目标

高中化学课程立足于九年义务教育的基础,以进一步提高学生的科学素养为宗旨,激发学生学习化学的兴趣,尊重和促进学生的个性发展;帮助学生获得未来发展所必需的化学知识、技能和方法,提高学生的科学探究能力;在实践中增强学生的社会责任感,培养学生热爱祖国、热爱生活、热爱集体的情操;引导学生认识化学对促进社会进步和提高人类生活质量方面的重要影响,理解科学、技术与社会的相互作用,形成科学的价值观和实事求是的科学态度;培养学生的合作精神,激发学生的创新潜能,提高学生的实践能力。

课程目标突出了学习内容与社会、科技的联系,学生学习方式的变革。高中化学设置多样化的课程模块,使学生在以下三个维度得到统一和谐的发展。

(一) 知识与技能

(1) 了解化学科学发展的主要线索,理解基本的化学概念和原理,认识化学现象的本质,理解化学变化的基本规律,形成有关化学科学的基本观念。

(2) 获得有关化学实验的基础知识和基本技能,学习实验研究的方法,能设计并完成一些化学实验。

(3) 重视化学与其他学科之间的联系,能综合运用有关的知识、技能与方法分析和解决一些化学问题。

知识与技能维度是对学生的化学学习提出的最基本要求,是引导学生展开学习过程、历练学习能力、陶冶情感态度所依靠的材料。高中化学课程对于学生在知识与技能的发展,更加关注化学核心概念的学习、核心观念的建构、实验方法和实验技能的学习,同时也提出要加强化学与其他学科之间的联系,注重培养学生综合运用有关知识、技能与方法分析和解决一些化学问题的高级认知技能和问题解决能力。特别是在化学实验方面,要求学生在义务教育化学课程目标的基础之上有所提高,获得有关化学实验的基础知识和基本技能,学习实验研究的方法,并能设计和完成一些化学实验。

（二）过程与方法

（1）经历对化学物质及其变化进行探究的过程，进一步理解科学探究的意义，学习科学探究的基本方法，提高科学探究能力。

（2）具有较强的问题意识，能够发现和提出有探究价值的化学问题，敢于质疑，勤于思索，逐步形成独立思考的能力，善于与人合作，具有团队精神。

（3）在化学学习中，学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息，并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工。

（4）学生能对自己的化学学习过程进行计划、反思、评价和调控，提高自主学习化学的能力。

过程和方法是引导学生研究材料、进行探究、形成认识、领悟方法、习得能力、体验情感的运动载体，是实现获得知识、锻炼能力、培育情感的主要过程，是教学活动的主体和关键环节。课程标准从以下三个方面提出了明确的目标要求，第一是科学探究的过程方法；第二是化学学习的过程方法和终身学习能力；第三是明确要求全体学生能对自己的化学学习过程进行计划、反思、评价和调控，提高自主学习化学的能力。

（三）情感态度与价值观

（1）发展学习化学的兴趣，乐于探究物质变化的奥秘，体验科学探究的艰辛和喜悦，感受化学世界的奇妙与和谐。

（2）有参与化学科技活动的热情，有将化学知识应用于生产生活实践的意识，能够对与化学有关的社会和生活问题做出合理的判断。

（3）赞赏化学科学对个人生活和社会发展的贡献，关注与化学有关的社会热点问题，逐步形成可持续发展的思想。

（4）树立辩证唯物主义的世界观，养成务实求真、勇于创新、积极实践的科学态度，崇尚科学，反对迷信。

（5）热爱家乡，热爱祖国，树立为中华民族复兴、为人类文明和社会进步而努力学习化学的责任感和使命感。

课程标准中的情感态度与价值观的内涵丰富，情感不仅指学习兴趣、学习热情、学习动机，更是指内心体验和心灵世界的丰富；态度不仅指学习态度、学习责任，更是指乐观的生活态度、求是的科学态度、宽容的人生态度；价值观不仅强调科学的价值，更强调科学价值与人文价值的统一，不仅强调人类的价值，更强调人的价值与自然价值的统一，从而使学生从内心确立起对真、善、美的价值追求以及人与自然和谐并可持续发展的理念。情感态度与价值观必须有机地渗透到课程教学内容中去，并有意识地贯穿于教学过程之中，使其成为课程教学内容的血肉，成为教学过程的灵魂。

以上三个课程目标维度比较生动、具体地体现了高中阶段化学教育对于学生科学

素养全面的培养要求。

五、把握高中化学课程的“内容标准”

“内容标准”是《标准》的主体部分和核心内容，是教师实施教育的最直接出发点和最具体的参考依据。它是课程性质、课程理念、课程目标的具体体现，规定了有关知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求。

“内容标准”是学生学习高中化学课程必须达到的基本要求，用以评价化学学习过程和化学学习结果。“标准”侧重于阐述学生在化学学习中应该学什么、学到什么程度。

“活动与探究建议”是为教师开展化学教学活动提供的建设性的意见。“活动建议”表面上是“建议”，但实际上这里蕴含了许多化学教学理念、化学教学方法、化学知识技能等，是标准内容的补充，是标准内容的行为表述。学生不仅要学习“标准”里规定的“所要达到的最基础的学习要求”，而且还要经历和体验“活动与探究建议”中所列出的活动。“活动与探究建议”中的“活动”是弹性的，学生可以利用这些活动来学习，也可以利用与这些活动价值相似的其他活动来学习。“活动与探究建议”是为“标准”的达成服务的，它为学生学习“标准”提供了途径和手段。

《案例3》 如化学1的主题2“化学实验基础”中，内容标准是：“体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。”，对应的活动与探究建议是“收集不同的水样，测定其pH，并用图表或数据等表示实验结果。”。“活动与探究建议”很多，但不需要我们都做，某一类的化学技能或同一类的化学学习方法只要做好一两次达到教学目的就行了。当然，学校也可根据自己的实际条件进行选择，也可自行另外设计活动内容。

“内容标准”具有如下特点，实施时应注意把握：

(1) 内容的选择上，综合反映学生发展、社会发展和学科发展的需求，充分体现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个课程目标维度的要求。

基础教育阶段的化学教育要充分体现学生未来发展的需要、社会发展对高素质人才的需要和化学学科发展的需要。要构建更加宽广和更具有融合性、以及更具有时代性的化学课程和教材内容体系。努力使学生学到“真正的化学”、“发展的化学”和“有用的化学”。在内容选择上，力求反映现代化学研究的成果和发展趋势，也充分体现化学对人类生活和社会发展的重要影响，积极关注21世纪与化学相关的社会现实问题，帮助学生形成可持续发展的观念，强化终身学习的意识，更好地体现化学课程的时代特色。同时，考虑到学生个性发展的多样化需要，更好地实现课程的选择性，设置具有不同特点的选修课程模块教材内容。在设置选修课程模块时应充分反映现代化

学发展和应用的趋势，以物质的组成、结构和反应为主线，重视反映化学、技术与社会的相互联系。

关注现代化学的特点和发展趋势，体现时代性。基础教育阶段的化学教育要充分体现学生未来发展的需要、社会发展对高素质人才的需要和化学学科发展的需要。构建具有时代气息的化学课程内容体系，不仅体现学科综合、交叉的发展趋势，而且有助于学生形成化学观念和方法，为他们未来的发展和从事相关职业提供必要的基础。迅猛发展的化学已成为生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学等领域的重要基础，它在解决人类社会发展中面临的有关问题、提高人类的生活质量、促使人与自然和谐相处等方面发挥着重要的作用。化学与社会、生活、生产、科学技术等有密切的联系，并占有越来越重要的地位，对于我国实现工业、农业、国防和科学技术现代化有着极其重要的作用。

《案例 4》 《标准》对化学学科进行重新定位，与《全日制普通高级中学化学教学大纲（试验修订版）》（以下简称《大纲》）对比如下。

| | 《普通高中化学课程标准（实验）》 | 《全日制普通高级中学化学教学大纲（试验修订版）》 |
|-------|---|---|
| 化学的定义 | 化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学，其特征是研究分子和创造分子 | 化学是一门基础自然科学，它研究物质的组成、结构、性质及其变化规律 |
| 化学的作用 | 迅猛发展的化学已成为生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学等领域的重要基础，它在解决人类社会发展中面临的有关问题、提高人类的生活质量、促使人与自然和谐相处等方面发挥着重要的作用 | 化学与社会、生活、生产、科学技术等有密切的联系，并占有越来越重要的地位，对于我国实现工业、农业、国防和科学技术现代化有着极其重要的作用 |

在《标准》中反复强调“人与自然和谐相处”、“科学的自然观”、“可持续发展的思想”，提出许多“人类面临的与化学相关的社会问题”，力图体现“化学课程的人文内涵”，这些都是时代性的要求。《标准》力求结合若干化学科学发展的新领域，例如：物质研究的多层次、化学与环境保护、能源化学、化学与材料、农业、药物、生命科学的综合等，介绍相关的基础知识和方法。

（2）采用尽可能清晰的相关行为动词从“认知性学习目标”、“技能性学习目标”、“体验性学习目标”三方面描述学习目标，指向明确。

这些词语分别指向认知性学习目标、技能性学习目标、体验性学习目标，并且按照学习目标的要求分为不同的水平。对同一水平的学习要求可用多个行为动词进行描述，例如对于知识的了解，没有仅仅停留在简单地以“了解”一词描述对有关知识内容的要求上，而是以“知道”、“说出”、“识别”、“列举”等操作性较强的动词来进一步刻画“了解”的具体含义，具体见下表。

“课程标准”对学习目标的水平要求

| | | |
|---------|----------------------------|-----------|
| 认知性学习目标 | 知道、说出、识别、描述、举例、列举 | ↓ 从低到高 |
| | 了解、认识、能表示、辨认、区分、比较 | |
| | 理解、解释、说明、阐明、判断、预期、分类、归纳、概述 | |
| | 应用、设计、评价、优选、使用、解决、检验、证明 | |
| 技能性学习目标 | 初步学习、模仿 | ↓ 从低到高 |
| | 初步学会、独立操作、完成、测量 | |
| | 学会、掌握、迁移、灵活运用 | |
| 体验性学习目标 | 感受、经历、尝试、体验、参与、交流、讨论、合作、参观 | ↓ 从低到高 |
| | 认同、体会、认识、关注、遵守、赞赏、重视、珍惜 | |
| | 形成、养成、具有、树立、建立、保持、发展、增强 | |

《案例5》 例如，《化学反应原理》中，“主题1：化学反应与能量”部分知识要求与分析。

| 内 容 标 准 | 描述词语 | 认知水平 |
|--|-------|------|
| 1. 知道化学反应中能量转化的原因，能说出常见的能量转化形式 | 知道、说出 | 了解水平 |
| 2. 通过查阅资料说明能源是人类生存和发展的重要基础，了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用效率的实际意义 | 说明 | 理解水平 |
| | 了解 | 了解水平 |
| | 知道 | 了解水平 |
| 3. 能举例说明化学能与热能的相互转化，了解反应热的概念，知道化学反应热效应与反应的焓变之间的关系，能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算 | 举例、知道 | 了解水平 |
| | 应用 | 应用水平 |

(3) 每一个模块都有明确的教育目标，都有对教师教学行为和学生学习方式的要求。以“活动与探究建议”通过“查阅资料”、“实验探究”、“交流研讨”、“调查访问”等活动内容，体现学习主题内容时所提倡的多元化学习方式。

《案例6》 《标准》中对选修“化学与生活”模块的作用和教学建议为：“有助于学生进一步了解化学的重要作用，认识化学与人类生活的关系，激发学生学习化学的兴趣，促进科学素养的全面提高。本课程模块以学生的生活经验为基础，力求使课程内容能够贴近学生、贴近生活。本课程模块的教学应重视学生的积极参与，使学生通过查阅资料、调查访问、参观讨论、实验探究等活动，切实感受化学对人类生活的影响，形成正确的价值观。”

内容标准的“活动与探究建议”栏目中设置了大量的探究课题，引导学生运用观察、实验、调查咨询、查阅资料、交流讨论等多种途径获取信息，提出具有探究价值的问题，结合有关的线索做出假设和猜想，自主设计实验和其他实践活动方案，借助模型、图表、反应式和定量方法等描述化学变化过程，使学生在探究实践中获得知识和技能，体验学习化学的乐趣。引导学生主动参与、亲身实践、独立思考、合作探究，

从而实现学生学习方式的变革,改变单一的记忆、接受、模仿的被动学习方式,倡导自主学习、合作学习、探究学习等新的学习方式,发展学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力,以及交流与合作的能力。

六、强化《标准》在教学中的应用

《标准》是国家对普通高中化学课程的基本规范和要求,是高中化学教学的主要依据。

(一) 依据《标准》确立教学目标

教学目标是指学生通过教学活动后要达到的学习结果。教学过程是围绕教学目标而进行的。教学目标的制定必须是在正确理解《标准》的基础上而确定,从中可以摘选出“知识与技能”目标,抽取出“过程与方法”目标,构建出“情感态度与价值观”目标。首先,对相关内容标准进行分析,确认其“行为动词”、“行为条件”、“表现程度”是什么;其次,研究内容标准所提出的“基本知识和技能”要求和“学习过程与方法”的能力要求以及“情感态度与价值观”的要求;再次,依据学习水平与行为动词的相应关系,确定其学习目标。

《案例 7》 “海水中镁的提取”课题的教学目标。

“海水中镁的提取”属主题“化学与可持续发展”的内容。其“内容标准”是:以海水资源、金属矿物的综合利用为例,了解化学方法在实现物质间转化中的作用。认识化学在自然资源综合利用方面的重要价值。

可以确定该课题的教学目标(三维目标)为:

知识与技能:

- ① 了解从海水中提取镁的基本原理和流程,认识工业生产的基本方法和一般思路;
- ② 了解镁在社会生产、生活实际中广泛用途,能列举合金材料的重要作用;
- ③ 了解镁单质及其化合物的一些性质。

过程与方法:

- ① 通过讨论、交流发现问题和解决问题,体验合作学习、实验探究的过程和乐趣;
- ② 通过合作学习、实验探究,提高发现问题和解决问题的能力。

情感态度与价值观:

- ① 认识丰富的海水资源,增强环保意识,培养与大自然和谐共处的情感;
- ② 提高工业生产中的利润意识。

规范的教学目标应包含行为主体、行为动词、行为条件和表现程度四个要素。

① 行为主体必须是学生而不是教师,因为判断教学有没有效益的直接依据是学生有没有获得具体的进步,而不是教师有没有完成任务。如:“通过教学活动,培养学生的实践能力与创新能力”等,这种写法都是不规范的,因为目标行为的主体是教师,而不是学生。

② 行为动词必须是可测量、可评价、可操作、具体而明确的,否则就无法评价。如:《元素周期表》这节课的教学目标,写了“培养学生由量变到质变的辩证唯物主义思想,提高学生分析解决问题的能力”。这种写法不仅主体不对,而且也无法评价“辩证唯物主义思想”和“分析解决问题的能力”到底“进步”了多少。

③ 行为条件是指影响学生产生学习结果的特定条件或范围,为评价提供参照的依据。如:“能根据元素的原子序数(1~18),确定元素在周期表中的位置。”“通过典型的水污染实例认识水污染的危害,能说出污水处理中主要的化学方法及原理。”等。

④ 表现程度是指学生学习之后预期达到的最低表现水准,用以评价和测量学习表现或学习结果所达到的程度,目标表述的是基本的、共同的、可达到的教学标准,而不是无法实现的最高要求。

课程目标和教学目标是有所区别的,高中化学课程目标规定了学生在整个高中阶段,通过化学学科的学习应该达到的发展目标。教学目标则要规定学生在指定的教学过程中需要学习的内容和要达到的学习要求。其关系是:新课程目标体系→教学目标的制定→学段、单元教学目标的设计→课时教学目标的设计。

依据化学课程目标(三个维度)以及本单元的内容标准,结合单元的任务和学生分析,设计该单元的教学目标。

《案例 8》 下面是对“常见无机物及其应用”制定的学段目标,以及对“自然界中的元素”制定的单元教学目标。以此为例来说明应该怎样依据课堂目标和内容标准来制定学段和单元教学目标。

1. 知识与技能:

① 学段目标:根据物质的组成和性质对物质进行分类;知道胶体是一种常见的分散系;知道酸、碱、盐在溶液中能发生电离,通过实验事实认识离子反应及其发生的条件,了解常见离子的检验方法;了解氧化还原反应的本质是电子的转移;了解常见金属、非金属及其重要化合物的主要性质。

② 单元目标:了解含碳元素的物质种类及其性质;知道氮元素在自然界中循环过程及人类活动对自然界氮循环和环境的影响;了解不同价态硫元素间的相互转化;了解碳、氮、硫等非金属元素及其重要化合物的主要性质,认识其在生产中的应用和对生态环境的影响。

2. 过程与方法:

① 学段目标:认识科学探究的意义和基本过程,发展实验能力,树立问题意识;

通过化学实验、学习观察、分析以及获取信息的方法;通过提供资料,学生在讨论中积累与他人交流的经验,在探究活动中学习和运用化学的实验方法;联系已学知识和生活中熟悉的素材,解释有关的化学现象。

② 单元目标:通过实验探究碳酸盐的化学性质,认识科学探究的基本过程;通过实验探究氨气、硝酸的各种性质,发展问题意识;通过实验探究不同价态硫元素间的转化,初步形成设计和完成一些简单的化学实验的能力;通过交流、研讨,认识碳、氮、硫重要化合物在生产中的应用和对生态环境的影响。

3. 情感态度与价值观:

① 学段目标:通过动手实验探究,增加对化学物质的探究欲望,发展学习化学的兴趣;通过查阅资料使学生体会科学进步对提高人类生活质量所做出的巨大贡献;加强本单元知识与社会、生活的联系,使学生意识到化学与人类生存、社会发展的密切联系,增强社会责任感。

② 单元目标:在几个实验探究活动中,发展善于合作、严谨求实、勇于创新和实践的科学精神;通过几个实验探究活动及其情境的创设,增加学生探究欲望,发展学生学习化学的兴趣;以提供相关的背景资料,引起学生对环境的关注,逐步树立资源和环境意识。

要做到教学目标的正确表述,必须弄清三维目标之间的关系:知识与技能是基础和载体(学习的内容、对象);过程与方法的核心和关键(学习方式的体现);情感态度与价值观是结果(可持续发展的能力)。每堂课都存在三维目标,而且三个维度的目标都可以找出 N 条,关键是根据具体情况确定优先目标(根据教学对象及整体计划)。三维目标的关系无论平行线还是圆,都不可以截然分开、各自发展。在实施的过程中以基础知识为出发点,在过程与方法中寻求突破,精心设计展现知识形成过程的探究活动,在探究知识的形成过程中获得知识、培养健康的情感态度与价值观,或者说采取正确的过程方法学习恰当的内容形成可持续发展的能力。

(二) 依据《标准》确定教学内容

《标准》是教师选择教学内容的最根本依据。新课程标准教材具体体现了《标准》的基本理念和要求,用先进的化学科学理论和知识来充实中学阶段化学课程的内容,打破现有的以知识为中心的内容体系,加强化学与材料、能源、环境、生命等当代人们关心课题的渗透与融合,为教师设计教学过程、创设有利于培养学生创新精神科学探究能力的教学情景搭建一个平台,为学生进行知识建构提供了基础结构框架和信息载体。教材是引导学生认知发展、生活学习、人格构建的一种案例或范例,是引起学生认知、分析、理解化学现象并进行反思、批判和构建新的知识结构的中介。所以,要深入研究教材在化学知识体系、科学方法培养和学生情感养成等方面的呈现脉络,

研究把握其每一章节在这些方面的目标要求，在教学中就要遵循教材的框架结构，尽可能按照教材给出的章节顺序实施教学。

《案例 9》 “元素周期律和元素周期表”的学习。

鲁科版的《化学 2》的第一章原子结构和元素周期律的第二节，首先通过【联想·质疑】提出问题：目前已经发现和人工合成的元素有 110 多种，你是否想过它们为什么会按照这样的顺序在元素周期表中排列？它们之间存在着什么关系？人们怎样描述这种关系？由问题引出新课、引起思考。带着这些问题教材紧接着设计了一个【活动·探究】，在这一活动中学生通过填表、绘图来学习实验数据的处理方法；通过教师与学生、学生与学生的交流活动，比较、修改得出最能反映客观规律的图表，分析三张图表不难发现元素间的内在联系和性质变化规律；学生在学习过程中非常自然的体会到了科学发现的快乐，同时也完成了对元素周期律的认识。

苏教版的《化学 1》的第一单元人类对原子结构的认识中，也同样体现了这一点；教材首先用问题和图把学生带入原子结构模型的演变历史，沿着前辈的足迹了解历史、认识原子结构，再通过学生共同参与数据处理的过程认识原子内部微粒之间的定量关系；认识过程自然简便，可以充分发挥学生的阅读能力。有利于学生形成科学的自然观和严谨求实的科学态度。

课程标准主要是对某一领域或某一方面、某一学段学生学习结果的行为描述，而不是对教学内容的具体规定。“标准”的弹性和选择性，为教师的教学留下了较大的空间。因此，要加强对教学内容的研究，如：分析教材内容与《标准》中内容标准的对应关系，分析使用版本教材内容的知识结构、表述形式和呈现方法，了解教材编写者的意图和思路，突出教材的特点，克服教材编写可能带来的不足；对比不同版本教材内容和呈现方式差异，在“比同”中把握《标准》的最基本要求，在“比异”中把握《标准》的最高要求与最低要求，从而把握教学内容的广度和深度。

《案例 10》 三种版本教材中“认识化石燃料综合利用的意义”的教学内容比较。

| 版本 | 课标要求 | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------|----|----|----|----|------|----|-----|----|------|---|
| | 认识化石燃料综合利用的意义 | | | | | | | | | | | |
| | 煤 | | | | 石油 | | | | 天然气 | | | |
| | 组成 | 综合利用 | | | 组成 | 分馏 | 催化裂化 | 裂解 | 组成 | 资源 | 综合利用 | |
| | | 干馏 | 液化 | 气化 | | | | | | | | |
| 人教版 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 苏教版 | × | √ | √ | √ | × | √ | √ | √ | √ | √ | × | × |
| 鲁科版 | √ | √ | × | × | √ | √ | √ | √ | √ | √ | × | × |
| 分析 | 从上表可见三种版本的知识点有所不同。对此知识点各个版本的处理也不同：鲁科版和苏教版是分散在甲烷、苯、乙烯学习开始时介绍，人教版是放在第四章化学与可持续发展中用一节统一介绍 | | | | | | | | | | | |

再如,介绍《硅》这部分内容时,鲁科版从材料化学的角度出发贴近生活,联系实际,交流探讨而引入到硅的性质,而人教版将重点放在二氧化硅性质的研究上,两种版本各有侧重。在教学过程中,要考虑到学生的实际情况,对教学过程进行认真设计和调整,吸取鲁科版中注重知识的应用性,联系生活生产的密切性之长处和人教版中注重知识的完整性、系统性优点,各取所长为教学所用,激发学生的学习兴趣 and 欲望,全面提升学生的科学素养。

通过课程设计取向的多样性、教学要求和内容处理的层次性,体现学习的选择性,从而保证高质量的基础性,使“每个学生都能学到更加适合自己的化学”。不同模块具有鲜明风格、独特功能,设置多种水平层次,提供多样选择性,满足不同学生的发展需要。教师在教学中,要理解《标准》的要求,吃透教材编写者的意图,准确把握教材的深广度和层次性。

《案例 11》 在《化学 2》第二章第一节《化学键与化学反应》的教学中,可引导学生从熟悉的化学反应事实和现象出发,明确物质是由微粒通过相互作用而构成的,建立化学键的概念,然后通过探讨化学反应中的物质变化的微观实质、化学反应过程能量变化的原因促使学生理解化学键的概念。而不少教师受传统教学的影响,将教学扩展到共价键的三个参数(键能、键长、键角)、共价键的类型、离子化合物与共价化合物的电子式,甚至有些教师讲到氯化钠、氯化铯的晶体结构,大大扩大了教材的原有设计范围。而这部分内容在选修模块《物质结构与性质》第二章《微粒间的相互作用》中专门对这些问题进行了探究。

(三) 依据《标准》选择合适的教学方式

高中化学课程打破了按化学学科体系组织教学内容的传统课程结构,对高中化学课程内容进行了重新整合,以模块的形式构建了全新的高中化学课程体系。这就要求在化学新课程实施过程中,教师的教学方式也必须发生相应的改变。教师应改变长期以来过分依赖系统讲授和强化训练的教学方式,根据《标准》中各个模块的“内容标准”和“活动与探究建议”,考虑学生的学习情况和具体的教学条件等,采取多样化、有针对性的教学方式,开发和使用探究、合作、启发、讲授、自学、讨论、网络等各种各样的适合中学生心理发展特点的方式和手段,促进学生学习方式的转变,让学生在自主、探究、合作的学习过程中体验学习的乐趣和成功的喜悦,提高他们的科学素养。

(四) 依据《标准》注重发展性评价

高中化学新课程的评价理念主要体现在以下四个方面:

(1) 评价目标由过分强调评价的甄别与选拔向促进学生全面发展转变。淡化评价的甄别与选拔功能,将化学教学从选择“适合教育的学生”,转变为“适合学生的教

育”，树立为学生的成长与发展提供优质教育的服务理念。

(2) 评价内容由单纯重视知识的学习评价向重视学生综合素质的评价转变。强调与课程目标吻合，从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度对学生进行综合素质评价，挖掘和发展学生多方面的潜能。

(3) 评价方式由单纯重视纸笔测试向综合运用多元化的评价方式转变。提出了与新课程相应的3种评价方式，即纸笔测验评价、学习档案评价和活动表现评价。由于纸笔测试仍然是高中化学新课程评价的有效形式，但在评价功能和评价结果的使用上将重点放在考核学生分析和解决问题的能力上，强调过程性、多样性和开放性的综合；学习档案评价是学生自主进行的一种学习和反思的过程，学生可以从多方面收集档案的内容；活动表现评价是在学生完成一系列任务（如实验、调查、设计等）的过程中进行的，它通过观察、记录来分析学生在各项学习活动中的表现。高中化学课程实行学分管理。

(4) 评价主体由学生的被动参与评价向学生主动参与评价转变。特别要强调学生主体在评价中的地位和作用，强调学生在评价活动中的主动参与程度；建立开放宽松、师生互动的评价氛围，鼓励学生个人和小组进行自我评价、小组互评，促使他们对自己的学习过程进行反思，发挥元认知的调控作用，优化学习过程。

用好《标准》是保证高中化学课程能顺利实施的关键。要从整体上把握高中课程标准，一是结合《普通高中课程方案（实验）》、《国家基础教育课程改革指导纲要》等有关课程改革的文件来学习。二是结合我国基础教育的现状和发展方向、化学学科在培养学生科学素养和人文素养方面的作用和功能等方面来整体学习。三是从《标准》各部分内及各部分之间的联系入手，全面了解《标准》的特点，并结合具体的教学工作对标准进行反思。

高中化学课程 设置建议

一、《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》 （以下简称《指导意见》）对课程设置的实施的要求

《指导意见》是根据教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》、《普通高中课程方案（实验）》等文件精神，以及《山东省普通高中新课程实验工作方案（试行）》，立足山东全省普通高中教学实际制定的。

（一）《指导意见》中对学校课程设置的要求（部分）

（1）学校要开齐所有科目，并开足课时。鼓励有条件的学校开设两种或多种外语。

（2）学校要开足必修课程模块，尽量多开设选修模块，保证每个学生的全面发展和个性发展。

（3）课程设计方案是对所有高中学校的基本要求。必修课程所有学生必须修习，选修课程由学生自主选择修习。

（4）每个模块通常为 36 学时，语文、数学、英语每个模块在一个学段内完成。人文与社会、科学领域的有关科目每个模块一般在一个学期内完成，必要时可在不增加学时的前提下，在本领域内调整开设顺序。

（二）《指导意见》提出的课程实施要求

（1）学校课程设置和教学要依据本意见实施。在总体上执行统一的课程教学计划基础上，允许学校创造性地实施国家课程，因地制宜开发和实施学校课程；允许学校根据需要对教学内容和进度进行适当的调整。学校不得随意增加或减少课程、学时。

（2）学校要为课程的实施创造条件。要配齐各科目师资，安排好选修课程所需的师资、教室和教学设备。要建设信息技术专用教室和通用技术实验室，配备相关的教学设施。学校要有若干处固定和非固定的社会实践基地。

（3）高中一年级主要设置必修课程，逐步开设丰富多彩的选修课程。省级规范化学校选修 1 课程的开设率应达到 70% 以上。原则上 30 名以上学生选择的课程学校必

须开设。三年级课程主要安排在上学期。三年级下学期，应保证艺术、体育与健康等课程时间，同时根据学生的兴趣和需要继续开设某些选修课程，也可以安排总复习。高中三学年学生每天集体体育锻炼不得少于 1 小时。

(4) 学校要为学生自主选课提供科学指导。应给学生提供课程设置说明和选课指导手册。班主任及其他教师都应做好指导学生选课的工作，并与学生建立相对固定的联系，为学生形成符合自身特点、合理的课程修习计划提供及时的指导和帮助。

(5) 要逐步废止传统的文理分科教学的做法。要尊重和保障学生通过选择课程实现选择发展方向和发展水平的权利，允许学生跨班级选修课程。不得强迫学生选择文、理或艺、体发展方向。市、县（市、区）和学校不得为学生集体确定选修课程。

(6) 要认真实施综合实践活动课程。要统筹管理，全面协调学校研究性学习活动、社区服务和社会实践的实施。各市可建立普通高中综合实践活动课程网站，对本市高中学校学生开展的研究性学习、社区服务和社会实践情况建立电子档案，加强研究、交流和评估。

(7) 学校应加强课程教学资源建设，充分挖掘并有效利用校内现有课程资源。同时，通过加强校际之间以及学校与社区的合作，实现课程资源的共享。学校课程资源的开发要联系实际，为当地经济建设和社会发展服务。要积极利用和开发基于现代信息技术的课程资源，建立广泛而有效的课程资源网络。

(8) 学校应建立和不断完善以校为本的教学研究制度，鼓励和引导教师参与学校课程建设，针对教学实践中的问题开展教学研究，创造性地实施课程。学校应与教研部门、高等院校等建立联系，主动开展专业咨询，合作开展课程教学研究和教师培训。

(三) 《指导意见》对高中化学课程设置和三学年化学课程内容安排建议

| 建议内容 | 化学课程设置 | | 化学课程内容安排 | |
|-------|--------|--------------|----------------|--------------|
| | 学分 | 周学时 | 上学期 | 下学期 |
| 一 年 级 | 4 | 2 | 化学 1 | 化学 2 |
| 二 年 级 | 2+2* | 2 | 开设 2 个选修模块 | 至少开设 1 个选修模块 |
| 三 年 级 | 4* | 人文与社会、科学共 12 | 化学至少选择开设 2 个模块 | 总复习 |

注：高中化学必修学分为 6，加*的为选修学分。

二、高中化学必修课的开设

化学 1 和化学 2 是依序开设的，根据《指导意见》的要求，建议学校按以下方案开设模块：

方案 1：每周 2 学时，一学期 1 个模块，一学年学完 2 个必修模块。分别在两个

学年的第 19 或 20 周经考试（或其他评价方式）合格各得 2 学分。

方案 2：每周 4 学时，与其他学科（如物理）对开，一学年 1 个模块，一学年学完 2 个必修模块。分别在两个学年的第 10 或 20 周经考试（或其他评价方式）合格各得 2 学分。

方案 1 属相对分散开设方式，学生每周都要学习化学，所学内容不易忘记。但每周 2 学时，周学时少，不太适合开展探究和讨论式教学；用于教学衔接的时间会增加，时间利用率不太高；教师讲授一课时内容要重复 3~6 次，易疲劳，教学效率不高。方案 2 属相对集中开设方式，每周 4 学时，便于开展探究和讨论式教学，使有利于提高教学的效率。但每学期不学化学的时间为 10 周，学生易忘记所学内容。

三、高中化学选修课的开设

选修模块开设的基本原则是：有条件的学校应开设所有的选修课程模块，条件暂不具备的学校应积极创造条件，尽量多地开设选修课程模块。鼓励“学生尤其是对化学感兴趣的学生在修满 6 个学分后，选学更多的课程模块，以拓宽知识面，提高化学素养”。

由于《指导意见》规定从 2008 年入学的新生开始，在二年级末以前不得安排学生分科，不得强迫学生选择文、理或艺、体发展方向，要尊重和保障学生通过选择课程实现选择发展方向和发展水平的权利。所以，建议在高二年级实行“走班制”，允许学生跨班级选修课程，学校行政班和教学班并存。高三年级根据学生选择文、理或艺、体发展方向的要求，分科选修课程。

按照《普通高中化学课程标准》的建议，高中化学的选修课开设应分为 3 类，即人文类专业发展倾向类（6 学分，3 个模块）、理工类专业发展倾向类（8 学分，4 个模块）和化学及其相关专业方向发展倾向类（12 学分，6 个模块），即分别修习 1 个、2 个或 4 个化学选修模块。因此，针对这三种情况，从高校招生考试的要求，以及与其他学科的关联性考虑，分别提供三种高中化学选修模块的教学方案供学校参考。

（1）对选择只修习一个化学选修模块的学生，这些学生今后从事的工作大多与化学专业关联不大，建议他们选择学习“化学与生活”模块（当然也可按自己的意愿选择学习其他任何一个或几个化学选修模块）。该模块内容主要围绕日常生活中的常见物质和常见化学现象，与人类生活息息相关，有利于提高学生生活中的化学素养。

（2）对有理工类专业发展倾向的学生，考虑到他们的专业意向，需具备较前一类学生有更多的化学基础知识。在学完化学必修模块后，应再选修至少 2~3 个选修模块。建议多考虑选择学习理工类学科相对共通的基础知识和基本技能。如选择学习“化学反应原理”、“有机化学基础”、“物质结构与性质”等模块。当然，从学生

个体的特长和学习特点出发,也可从其他模块中选择。

(3)对有志于向化学及其相关专业方向发展的学生,从他们今后专业发展角度看,需要相对较完整的化学学科系统知识。建议选择学习“物质结构与性质”、“化学反应原理”、“有机化学基础”等三个化学选修模块。而“化学与生活”、“化学与技术”和“实验化学”的相关内容可在学习上述三个模块时有机融入,或在他们今后的学习中得到补充。

方案1:选修模块紧接必修模块之后不间断的学习,每周2学时(也可按必修模块开设建议中的方案2开设,每周4学时)。进入高二年级后,学生按照自主选择的发展方向和发展水平对课程进行选择,上学期学校开设“化学与生活”、“化学反应原理”,人文类专业发展倾向的学生选择“化学与生活”,其他学生选择“化学反应原理”,经考试(或其他评价方式)合格各得2学分。高二下学期开设“有机化学基础”、“物质结构与性质”等模块,供有理工类专业发展倾向(含化学及其相关专业发展方向)的学生选学其中的一个模块。高三上学期学校开设除必修和选修“化学反应原理”以外的模块,供学生自主选择。

方案2:打破班级和年级的界限,面向全体学生,每个学期(或学段)开设全部(或部分)选修模块供学生选择,然后根据学生的选课情况进行排课。若出现选修某一模块的学生过少(少于30人)或过多(如“实验化学”),学校的师资、场地、设备等方面的条件不够,可向学生说明情况并指导选修其他适当的课程。

两个方案都能保证学生在高二、高三年级修习1~3个选修模块,学习时间充分,能保证学习质量。方案1主要是年级内“走班”选修,便于学生和课程管理,但制约了学生的自主选择空间,由于选课相对集中,对实验室、实验设备等条件的要求相对较高。方案2可以给学生最大的自主选择的空间,使课程方案更加人性化,但对学校的管理、师资、场地、设备等方面的条件要求很高。

《案例》 某学校2008级排课模式样例。

| 08~09学年度(高一) | | 09~10学年度(高二) | | 10~11学年度(高三) | |
|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|
| 上学期 | 下学期 | 上学期 | 下学期 | 上学期 | 下学期 |
| 必修1 | 必修2 | B1 | B1 | B2 | 复习 |
| | | B2 | B3 | B3 | |
| | | B4 | B4 | B5 | |
| | | B5 | B6 | B6 | |

说明:(1)B1:“化学与生活”、B2:“化学与技术”、B3:“物质结构与性质”、B4:“化学反应原理”、B5:“有机化学基础”、B6:“实验化学”。

(2)为了兼顾不同发展方向的学生选课,每个学期所提供的模块中,既有供人文与社会方向学生选修的模块(如“化学与生活”、“化学与技术”等),又有供理工类方向学生选修的模块(如“物质结构与性质”、“化学反应原理”、“有机化学基础”、

“实验化学”）。

(3) 为了减轻学校在师资、实验室、实验设备等方面的压力，两个不同年级的选修模块要错开安排，同时使学生跨年级选课变为可能。

(4) 以上表格只是样例，每个学期用 2 个还是 3 个模块进行重复修习、模块群如何建立以及如何滚动，由学校根据情况自己制定。

四、加强学生选课指导

1. 尊重和满足学生发展需要，指导学生自主选择课程模块。

高中学生个体差异较大，具有不同的发展潜能。在教学中要依据课程标准的要求，改变教学内容、教学要求和教学方式过于统一的倾向，要关注和尊重不同学生的发展需要，为他们提供适合于自己发展的化学课程。

高中化学课程为学生提供了多样化的课程模块，给学生的学习以较大的选择空间。必修课学完后，指导学生选好第一个选修模块，是化学学科指导的重点和难点。教师一方面要鼓励学生根据国家规定的课程方案和毕业要求，以及各自的潜能和兴趣爱好，制订化学学习计划，自主选择化学课程模块；另一方面要深入了解学生的学习基础、已有的化学知识水平、能力发展水平以及兴趣、爱好和潜能，对学生选择学习课程模块和安排学习顺序给予指导。

2. 教师在指导选课上应遵循的基本原则：

(1) 以学生为本的原则。指导教师的角色主要是“导”，在指导过程中，应以学生为主体，尊重学生学习意愿，不能包办代替，更不能把自己的意愿强加给学生。这是指导学生选课过程中最重要的原则。

(2) 因材施教原则。教师应该依据学生的兴趣爱好、学业成绩、成长记录、特长与潜能等对学生进行指导，不能一刀切，不能给学生提供雷同的建议。

(3) 科学性原则。指导老师不能随意给出建议，必须有一定的依据，比如以学生的兴趣爱好、学业成绩等个人因素和就业状况、高校招生动向等社会因素为基础做出指导。

3. 教师在指导学生选课时应避免的两种倾向：

教师在指导学生选课时应避免两种倾向：一是以高考为中心，“考什么、选什么”，学生没有选择其他课程的自由；二是按学校和教师的现有条件选择统一课程模块，而不考虑高中化学课程对学生未来发展的价值。

4. 选课步骤：学生选课以学期为单位，即一次选定本学期所有想修习的课程。选课工作要在开学前完成。

学校编制《学生选课指导手册》，对各模块的特点、能力要求、发展方向及选择

建议等进行介绍。学生参考《学生选课指导手册》，然后依据自己的潜能与兴趣爱好，整体设计自己的课程计划（三年计划和学期计划），自主选择化学课程模块及学习顺序。学生提出修习计划后，再由指导教师（或选课指导中心）、学生家长和学生一起讨论完善课程规划。课程规划应与人生规划相结合，要有整体性、长远性、科学性。在实施计划的过程中，指导教师应全程关注。依据学生的学习情况及其他因素，在充分尊重学生意愿的前提下，可对计划略加调整，但尽量不要全盘否定。

高中化学各模块 教学指导意见

高中化学新课程教材充分反映现代化学发展和应用的趋势，体现 21 世纪社会发展以及学生发展的需要；突出“物质”、“结构”和“反应”三大核心主题，引领学生形成基本的化学观念；重视化学、技术与社会的相互联系，培养学生的社会责任感、参与意识和决策能力；加强科学过程和科学方法的学习，培养学生的科学探究能力。在高中化学教学中，要研究新教材，要吃透新课标教材特点，要把握和落实好新课标教材每个模块的功能和深广度。

一、化学 1 和化学 2（必修）

高中化学新课程的必修模块由化学 1 和化学 2 两个模块组成，它是在完成义务教育化学课程的基础上为全体学生搭建更宽更高的与化学相关的科学素养的发展平台，具有全面性和基础性的特点，同时又为体现个性发展的选修课程奠定良好的基础。

（一）模块功能

化学必修模块是为所有高中生开设的课程，旨在促进高中生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观方面获得进一步的发展，提高学生与化学相关的科学素养。化学必修模块的功能主要为全面提高学生的科学素养，为选修模块奠定必要的基础。

通过高中化学必修课程的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

（1）学习常见的化学物质，初步认识物质的微观结构，知道化学反应的一般原理，了解它们在生产、生活和化学科学研究中的应用。

（2）学习必要的化学实验技能，体验和了解化学科学研究的一般过程和方法，认识实验在化学学习和研究中的重要作用。

（3）正确认识科学、技术与社会的相互关系，能运用所学知识解释生产、生活中的化学现象，解决与化学有关的一些实际问题，初步树立社会可持续发展的思想。

（二）课程标准与深广度分析

高中化学新课程分为必修阶段和选修阶段，两个阶段的课程内容形成螺旋上升的

关系。在必修阶段接触到的化学知识不要“一步到位”，应明确在必修阶段的基本要求水平，清楚每个具体化学知识的深广度，以保证在有限的教学时间内，高效达成课程目标，全面提高学生的科学素养，为学生进行选修模块的学习打下良好的基础。下面按照课程标准的内容条目，具体分析教学内容的深广度。

化学 1（必修）

主题 1 认识化学科学

1. 内容标准：知道化学科学的主要研究对象，了解 20 世纪化学发展的基本特征和 21 世纪化学的发展趋势。

深广度分析：能够列举一些 20 世纪对化学科学发展有重大贡献的科学家及其成就，知道化学科学的主要研究对象和发展趋势。

案例：化学科学的主要研究对象和发展趋势

【情景】展示远古的地球、先民们生火取食、古代炼金场面、我国出土的青铜器的图片；化学史上有名的科学家：波义耳、拉瓦锡、道尔顿、门捷列夫的照片。

【问题】阅读教材第 3~5 页，交流总结：

(1) 人类社会开始化学实践，从什么活动开始？经历了怎样的发展历程？

(2) 对化学科学的研究可以划分为哪几个阶段？在研究手段和研究层面上发生了哪些变化？

【课件】根据学生讨论交流的情况，展示以下内容：

化学科学的形成

(1) 1661 年英国化学家、物理学家波义耳提出化学元素的概念，标志着近代化学的诞生。

(2) 1771 年法国化学家拉瓦锡建立燃烧现象的氧学说，使近代化学取得了革命性的进展。

(3) 1803 年英国化学家、物理学家道尔顿提出原子学说，为近代化学的发展奠定了坚实的基础。

(4) 1869 年俄国化学家门捷列夫发现元素周期律，把化学元素及其化合物纳入一个统一的理论体系。

【情景】20 世纪诺贝尔化学奖获奖成果有关图片资料。

【讨论】

(1) 20 世纪化学研究的主要内容和基本特点是什么？

(2) 我国化学家在现代化学研究中有哪些贡献？

【课件】根据学生讨论交流的情况，分别展示以下内容：

(1) 现代化学的重大成就（展示有关图片）：放射性元素的发现、现代量子化学

理论的建立、创造新分子的合成化学的崛起、高分子化学的创立、化学热力学与动力学的开创性研究以及化学工业的迅速发展等。

(2) 现代化学的研究手段(展示有关图片): X 射线、原子吸收光谱、红外光谱、质谱、核磁共振、交叉分子技术等,都是现代化学研究的手段。

【问题】(展示碳纳米管、分子齿轮和分子马达的图片)你了解碳纳米管、分子齿轮和分子马达吗?根据你所掌握的知识,你认为化学科学还有哪些探索空间?它与人类社会的发展有何关系?

【课件】根据学生讨论交流的情况,展示以下内容。

化学科学的探索空间

(1) 在化学科学领域,化学家可以在微观层面上操纵分子和原子,进行分子扩展,以及组装分子材料、分子器件和分子机器(如碳纳米管分子导线、分子开关、分子磁体、分子电路、分子计算机)等。

(2) 在能源和资源方面:有了化学科学,人类能够合理开发和安全应用能源和资源,既能得到充足的能源和资源,又能处理好能源和资源的开发利用与生态环境保护之间的关系。

(3) 在材料科学方面:化学将推动材料科学的发展,使各种新型功能材料的生产成为可能。

(4) 在环境方面:化学为解决环境问题提供了有力保障,使人类能够使用无害的化妆品和生活用品,既优化了环境,又提高了生活质量。

2. 内容标准:知道化学是在分子层次上认识物质和合成新物质的一门科学,了解物质的组成、结构和性质的关系,认识化学变化的本质。

深度分析:能够通过具体实例,说明化学是一门在原子、分子层次上认识物质和合成新物质的科学,了解化学可以识别、改造和创造分子;知道物质的组成与结构决定物质的性质;进一步认识化学变化的本质。

3. 内容标准:认识摩尔是物质的量的基本单位,能用于进行简单的化学计算,体会定量研究的方法对研究和学习化学的重要作用。

深度分析:了解物质的量是度量物质所含微粒多少的物理量,并通过物质的量建起宏观量和微观量的关系;理解物质的量及其单位摩尔的含义,能进行物质的量与微观粒子数之间的换算;理解摩尔质量、气体摩尔体积以及物质的量浓度的含义,能够进行物质的量与物质质量、标准状况下气体体积、溶质的物质的量浓度之间的换算;能利用物质的量及其相关关系定量的认识化学反应,并能进行简单计算。

案例:物质的量浓度的含义及数学表达式

【问题】展示一张化验单、一瓶贴有标签 NaCl 、 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的试剂瓶,请同学们类比速度(m/s)的含义及数学表达方式试着表述标签的含义。

【总结】 NaCl 、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 表示：1L NaCl 溶液中含有 0.1 mol 的 NaCl 。

【问题】 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 可能是哪种物理量的单位呢？

A. 质量 B. 浓度 C. 体积

【讲述】 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 可用来表示溶液的浓度，但与质量百分比浓度含义不同，我们称之为物质的量浓度（ c ）。

【问题】 如何给物质的量浓度下一个定义？请用一个数学表达式表示物质的量浓度。

【板书】 物质的量浓度

(1) 定义：以单位体积溶液中所含溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量（类比物理中速度的概念）；单位： $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) $c_B = n_B / V$ （类比物理中速度的表达方式）。

4. 内容标准：认识实验、假说、模型、比较、分类等科学方法对化学研究的作用。

深度分析：能够通过具体的实例说明实验、比较、分类等方法在化学中的应用，特别是研究物质性质中的应用，并且能够运用这些方法研究物质的性质。过程与方法课程目标的实现是结合具体的化学知识展开的。教师可以在学生学习物质性质的过程中，进行研究物质性质方法与思路的教育。

案例：观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象

【问题】 通常从哪些方面来研究物质的物理性质？

【总结】（学生回答后总结）物理性质一般包括色、态、味、密度、硬度、熔点、沸点。所以在观察时要客观地全方位观察，如果使用的药品有毒或有腐蚀性，取用时要注意安全。

【探究】 小组讨论，设计实验方案，观察金属钠的物理性质及钠与水反应的现象。

【课件】（小组讨论后展示）探究实验方案

(1) 观察试剂瓶中的金属钠，打开瓶塞，闻气味。

(2) 用镊子从试剂瓶中取出一块金属钠，用滤纸吸干表面的煤油，在玻璃片上切一小块金属钠（绿豆粒大小），观察钠表面发生的现象，其余钠块放回试剂瓶中。

(3) 烧杯中放入适量水，并滴入几滴酚酞溶液，用镊子夹取刚才切下来的钠块投入烧杯中，观察现象。

注意：实验过程中不要用手触摸金属钠。

【实验】 学生分组实验，观察、记录实验现象，填写下列表格。

【课件】 金属钠与水反应的现象及分析。

| 序号 | 现 象 | 分 析 |
|----|-----------------|--------------------------|
| 1 | 钠浮在水面上（浮） | 钠的密度比水小 |
| 2 | 熔化成一个小闪亮小球（熔） | 熔点较低，与水反应释放大量的热 |
| 3 | 四处游动，发出嘶嘶声（游、鸣） | 与水剧烈反应，生成气体 |
| 4 | 含酚酞溶液由无色变红色 | 与水反应生成碱（ NaOH ） |

【板书】钠的物理性质

银白色固体；密度小于水，大于煤油；熔点低；硬度小。

【问题】请你预测钠与水反应生成的气体是什么？怎样用试验证明该气体？

【总结】（学生归纳回答后总结）溶液变红，说明生成了碱，只能是氢氧化钠，钠的化合价在反应中化合价升高，所以只能是氢元素的化合价降低，所以气体可能为氢气。

可收集气体做爆鸣气实验加以证明。

【练习】根据以上分析，写出该反应的化学反应方程式。

【板书】钠与水反应

现象：浮、熔、游、鸣、红

化学反应方程式： $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$

【小结】

(1) 上述研究过程中用到的主要方法有哪些？

(2) 你是如何通过观察来认识钠的有关物理性质及钠与水反应的？在实验过程中你发现了什么问题？

5. 内容标准：认识并欣赏化学科学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。

深广度分析：能够举例说明化学与生活、生产、科技进步及社会发展的关系，尤其是体会组成材料的物质性质与材料性能的密切关系，认识新材料的开发对社会生产生活的重要影响，学会关注与化学有关的社会热点问题。

案例：复合材料

【问题】“神舟六号”载人飞船穿过大气层时，外壳与大气层摩擦产生几千摄氏度的高温，是什么材料经受了这种考验而使飞船安然无恙呢？运动员在撑杆跳项目中使用的撑杆极富弹性，你知道它是用什么材料制成的吗？是金属、陶瓷、还是塑料？（课件展示有关图片）

【总结】所用材料并不是单一的金属、陶瓷、或塑料，而是它们复合在一起形成的具有各成分优点的新型材料。

【交流】事实一：木材坚固、耐用，可作为建筑材料，它由木质长纤维组成，靠被称为木质素的物质粘接起来。木质长纤维比较柔软，木质素较脆，它们各自都不能承受重压，但这两物质复合后就构成了强壮的树干。

事实二：人们做泥砖时，往泥中掺入禾秸，可以提高泥砖的强度。

事实三：纯棉布衣服、纯化纤衣服分别有如下优缺点：

| | 优 点 | 缺 点 |
|-------|----------------|------------|
| 纯棉衣服 | 柔软舒适、吸汗、不产生静电等 | 易皱、不耐磨等 |
| 纯化纤衣服 | 不易皱、耐磨等 | 不吸汗、易产生静电等 |

要获得兼具化纤、纯棉两种布料优点的布料，通常的做法有：

(1) 制作含一定量棉花、一定量化纤的混纺纱线，再生产出混纺布料。

(2) 利用特殊的编制方法编织生产一面为纯棉纱、一面为化纤的涤盖棉布料。

你可以从上述事实获得什么启示？

【总结】将两种不同性质的材料通过一定的方法复合在一起，可获得一种既能保持或发展原来材料的长处，又能弥补它们不足的新材料。

【讲述】根据这种思想，利用化学方法，我们生产出了各种复合材料。

【板书】认识复合材料

【交流】棉线、橡胶、含棉质经纬线的各种橡胶轮胎，这三者中，哪一种属于复合材料？你认为什么是复合材料？它在组成上有什么特点？各组成成分起什么作用？复合材料与原材料相比，在性质上有什么优点？

【板书】复合材料：将两种或两种以上的性质不同的材料经过特殊的加工制成的材料称为复合材料。

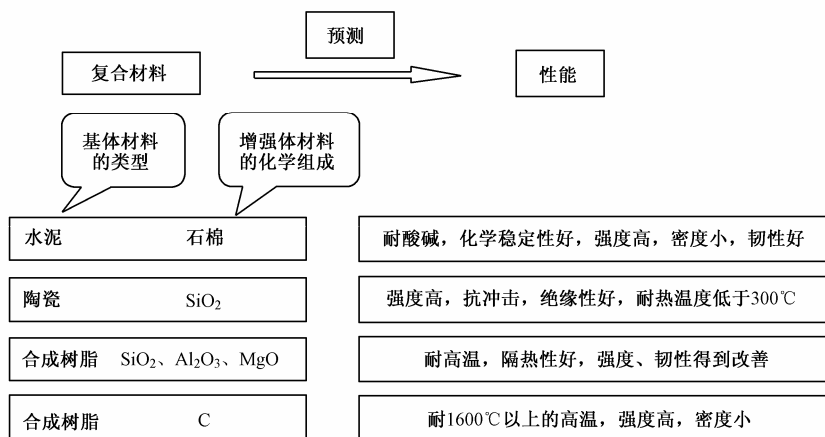
【讲述】复合材料既能保持原来材料的长处，又能弥补它们的不足，而且由于各组分之间的相互协同作用，产生了优于原材料的新性能。

【板书】复合材料的组成



【交流】将多种材料复合在一起，形成了性能优异的复合材料。下面给出的基体材料和增强体材料经过一定的复合，得到的材料可能具备什么样的性能。在材料与性能之间建立相应的连线。

【课件】



【板书】形形色色的复合材料

(1) 生产生活中常用的复合材料:

【交流】(展示教材第 128 页图 4-3-4 的图片) 这些用品都是由一种叫作玻璃钢的复合材料制成的。请同学们讨论: 玻璃钢克服了玻璃、合成树脂的哪些缺点? 它具有哪些优良特性? 请尽可能多地列举出它的用途。

【板书】玻璃钢

玻璃钢 {
基体: 合成树脂
增强体: 玻璃纤维

【课件】玻璃钢克服了玻璃易碎、密度较大, 合成树脂强度不够高的缺点, 它具有强度高、密度小、韧性好、耐腐、耐磨、耐撞、绝缘、产品美观、制造方便等优良特性。可广泛用于制作小型娱乐设施、管道、小舟、化工设施、小型建筑等。

【问题】制作羽毛球拍的材料由最初的木头、金属, 现已广泛使用碳素纤维复合材料, 碳素纤维复合材料有哪些优越性? 请尽可能多地列举出它的用途。

【板书】碳纤维增强复合材料: 在合成树脂中加入碳纤维做增强体的复合材料。

【课件】碳纤维增强复合材料的特点是韧性好, 强度高, 质轻。碳纤维增强复合材料被广泛用于制造高尔夫球杆、网球拍、钓鱼竿、赛车、赛艇、滑雪板和冲浪板等体育用品, 也广泛用在纺织机械和化工机械的制造, 以及医学上人体组织中韧带的制作等。

【板书】航空航天领域的复合材料

【交流】阅读教材第 130 页第 1, 2, 3, 4 段, 讨论: 复合材料在航空航天领域有哪些具体的应用? 复合材料正向着什么方向发展?

【课件】飞机、火箭的机翼和机身以及导弹的壳体、尾翼中的复合材料大多以纤维为增强体、金属为基体的复合材料。作为增强体的纤维是碳纤维、硼纤维、碳化硅纤维和氧化铝纤维等耐热性好的纤维, 作为基体的金属用得较多的是铝、镁、钛等密度小的轻金属。这类材料的特点是耐高温、强度高、导电性和导热性好, 不吸湿, 不易老化。

航天飞机机身上使用的隔热陶瓷瓦是由纤维和陶瓷复合而成的材料制成, 其增强体多为碳纤维、碳化硅纤维和氧化硅纤维; 基体的主要成分各种陶瓷。这种纤维增强陶瓷保持了陶瓷耐高温的特性, 又增强了陶瓷的韧性, 使航天飞机能安全地穿越大气层返回地球。

材料的复合正向着精细化方向发展, 出现了诸如仿生复合、纳米复合、分子复合、智能复合等新方法。随着科技的进步, 复合材料有着不可估量的应用前景。可以说, 当前人类已经从合成材料时代进入复合材料时代。

【小结】什么是复合材料? 复合材料的基本组成是怎样的? 各部分分别发挥什么

作用？为什么要生产复合材料？元素及其化合物的组成和性质与复合材料性能的关系如何？

主题 2 化学实验基础

1. 内容标准：体验科学探究的过程，学习运用以实验为基础的实证研究方法。

深广度说明：了解化学实验室常用仪器的主要用途和使用方法，了解科学探究过程，体验科学探究的过程和方法在研究物质性质中的应用。学会运用以实验和推理为基础的科学探究方法，能够运用实验方法探究物质的性质，设计简单探究实验并实施。

案例：探究 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的氧化性强弱和 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 的还原性强弱

【活动】请你设计一套完整的实验方案，探究 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的氧化性强弱和 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 的还原性强弱。可能用到的试剂： Cl_2 水， Br_2 水， I_2 水， KCl 溶液， KBr 溶液， KI 溶液以及其他必要的试剂。

【实验】

| 序号 | 实 验 内 容 | 实验现象 | 结论 |
|------|--|------|----|
| (1) | Cl_2 水滴入 KBr 溶液并振荡 | | |
| (2) | Cl_2 水滴入 KI 溶液并振荡 | | |
| (3) | Br_2 水滴入 KI 溶液并加入 CCl_4 振荡 | | |
| (4) | 少量 Br_2 水滴入过量 KCl 溶液并振荡 | | |
| (5) | 少量 I_2 水滴入过量 KBr 溶液并加入 CCl_4 振荡 | | |
| (6) | 少量 I_2 水滴入过量 KCl 溶液并振荡 | | |
| (7) | | | |
| (8) | | | |
| (9) | | | |
| (10) | | | |

【案例分析】探究实验是一种研究实验，是在不知道所要研究的物质的性质的情况下，通过假设分析其可能有的性质，设计合适的实验方法进行探索，根据实验结果，分析得出相关结论，它不同于验证实验。

有的同学设计了如下试验方案：

| 实验内容 | 实验现象 | 结论 |
|-------------------------|-------|------------------------------------|
| 氯水加入到 NaBr 溶液中 | 溶液变黄色 | Cl_2 的氧化性大于 Br_2 |
| 溴水加入到 KI —淀粉溶液 | 溶液变蓝色 | Br_2 的氧化性大于 I_2 |

该实验设计的主要缺陷是：在不知道 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 性质的情况下，是无法正好设计这两个可能发生的实验加以探索，应该把所有可能都考虑到。很明显，这是在已知性质的前提下设计的验证性实验。

2. 内容标准：初步学会物质的检验、分离、提纯和溶液配制等实验技能。

深度说明：掌握化学实验的基础操作，学会 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Cl^- 、 Br^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 等常见离子的检验方法；学会用实验的方法鉴别碳酸钠和碳酸氢钠等常见物质；初步学会配制一定物质的量浓度的溶液，了解容量瓶在溶液配制中的作用。

案例：几种常见离子的检验

【问题】现有三瓶无色溶液，分别为 Na_2CO_3 溶液、 Na_2SO_4 溶液、 H_2SO_4 溶液，请设计实验鉴定出哪瓶溶液中含有 SO_4^{2-} ，哪瓶含有 CO_3^{2-} ，并说明实验原理。

【课件】(小组讨论后展示下列实验方案) 分别各取少量上述三种溶液，向其中加入少量氯化钡溶液，均产生白色沉淀，再向白色沉淀中加入稀硝酸，白色沉淀溶解且有无色无味气体产生的含有 CO_3^{2-} ，白色沉淀不溶解的含有 SO_4^{2-} 。

因为 BaSO_4 、 BaCO_3 难溶于水，而前者不溶于稀硝酸，后者能溶于稀硝酸。

【实验】学生分组实验进行验证。

【板书】(1) SO_4^{2-} 离子的检验：加入 BaCl_2 或者 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，向产生的白色沉淀中加入稀 HNO_3 ，白色沉淀不溶解。



(2) CO_3^{2-} 离子的检验：向溶液中加入稀硝酸，将产生的无色无味气体通入澄清石灰水，可使澄清石灰水变浑浊。



或向溶液中加入 BaCl_2 或者 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，产生白色沉淀，再加入稀 HNO_3 ，白色沉淀溶解。

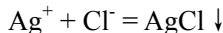


【问题】如何鉴别 NaCl 和 Na_2CO_3 溶液？

【课件】(小组讨论后展示下列实验方案) 向上述两种溶液中加入 AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，再滴加稀硝酸，白色沉淀不溶解的是 NaCl 溶液。

或分别向上述两种溶液中滴加稀硝酸，有气泡产生的为 Na_2CO_3 溶液。

【板书】 Cl^- 的检验：加入 AgNO_3 溶液，产生白色沉淀，再滴加稀硝酸，白色沉淀不溶解。



3. 内容标准：树立安全意识，能识别化学品安全使用标识，初步形成良好的实验工作习惯。

深度说明：能够识别主要的化学品安全使用标识，了解实验室一般事故的预防和处理方法。

案例：化学实验安全

【课件】请同学们想一想，在哪些地方见过以下图片？你知道它们表示什么意义吗？



【总结】在仓库、实验室、研究所等地经常看到这些图片，它们都是安全标志。请简介各图标的意义。

【交流】实验安全是为避免受到意外伤害的保证，要想我们的探究实验取得结果，必须遵守实验的有关规则、安全措施及正确的操作方法。根据初中所做的化学实验，想一想进行化学实验和探究时还应注意哪些安全问题？写在卡片上同学之间交流。

【讨论】各小组讨论并及时归纳总结（老师穿插、补充、完善）。

【板书】实验安全注意的问题：

- (1) 遵守实验室规则；
- (2) 了解安全措施；
- (3) 掌握正确的操作方法。

4. 内容标准：能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告，并能主动进行交流。

深度说明：掌握常见气体的实验室制法，能够独立或与同学合作顺利完成实验，记录实验现象和数据，分析和处理实验数据，得出结论，完成实验报告，并能在讨论中学会交流和评价。

案例：氯气的实验室制法

【问题】结合以往你学习过的一些气体的制取方法，你认为实验室制备一种气体应考虑哪些因素？

【交流】学生 1：我认为在实验室制备一种气体首先应该考虑制取该气体的化学原理，其次还要考虑制取该气体的装置和收取方法。

学生 2：我认为除了考虑上述原因外，还应依据该气体的物理性质考虑该气体的收集方法。

学生 3：我认为如果制取的气体有毒或有刺激性气味还应该考虑到尾气的回收。

【总结】同学们回答的非常好，结合大家所说实验室制取一种气体应该考虑到以下因素：

- (1) 选择切实可行的反应原理；
- (2) 根据反应条件、原料状态、选择发生装置；
- (3) 根据产物气体的性质选择收集方法和装置；
- (4) 气体的净化与吸收。

【讨论】(课件展示) 资料在线：1774 年，瑞典化学家舍勒在研究软锰矿（主要成分是二氧化锰）时发现，软锰矿与浓盐酸混合后加热，会产生一种令人窒息的气体。该气体呈黄绿色，可溶于水，使水溶液呈酸性，该溶液可以使有色花朵等物质褪色。

思考：(1) 你认为舍勒发现的是什么气体？

(2) 结合你以前学过的氧化还原反应的知识，你能尝试着写出上述反应的化学方程式吗？在你认为能否用其他的物质替代二氧化锰？你的理论依据是什么？

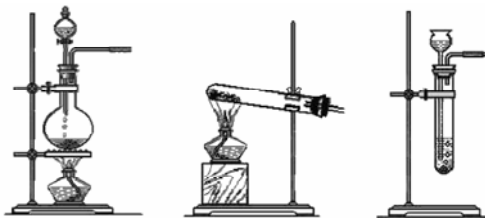
【交流】学生 1：我认为舍勒发现的气体是氯气。

学生 2：我写出的实验室制取氯气的化学方程式为： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}_{(\text{浓})} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，因此我认为应该能用其他物质替代二氧化锰，因为上述反应中是利用强氧化剂氧化 HCl 中的氯离子，我想一些其他的强氧化剂如 KMnO_4 就可以代替 MnO_2 。

学生 3：我认为除了他说的高锰酸钾外，还可以利用 KClO_3 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 等强氧化剂代替 MnO_2 。

【总结】同学们回答的非常好，既然我们确定了原理，下面我们就依据原理来选择合适的实验装置。

【问题】下列三组实验装置，你认为哪一组实验装置适合于实验室制氯气？为什么？你认为收集氯气应该用什么方法？实验中多余的氯气应如何处理？

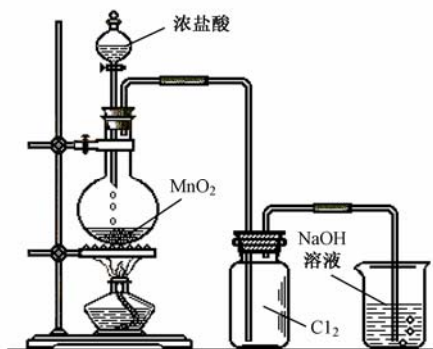


【交流】学生 1：我认为应该用上述实验装置中的第一组。因为用二氧化锰和浓盐酸制取氯气需要加热，同时反应物是液体和固体进行反应。

学生 2：我认为收集氯气的方法应该是向上排空气法或排饱和食盐水溶液法。

学生 3：我认为多余的氯气应该用浓的强碱溶液加以吸收。

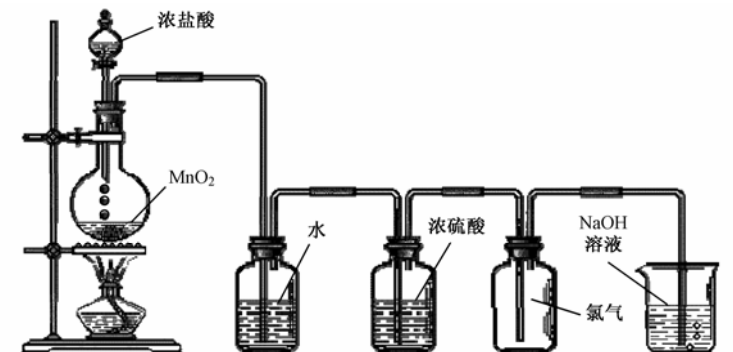
【讨论】实验室能否利用下图所示装置制取干燥纯净的氯气？如果不能，应该如何改进？



【交流】学生 1：我认为上述实验装置中存在着以下问题：首先浓盐酸是一种极易挥发的酸，因此制得的氯气中含有氯化氢气体，另外由于反应条件为加热，因此制得的氯气中含有水蒸气。故利用上述装置是不能制得干燥纯净的氯气的。

学生 2：根据上一个同学的回答，我认为应该在上述装置中加入两个洗气瓶，前一个洗气瓶装饱和食盐水，以除去氯气中的氯化氢，后一个洗气瓶中装入浓硫酸，以除去氯气中的水蒸气。

【课件】（教师总结）展示下述装置。



【问题】现代化学工业中用电解饱和食盐水的方法制备氯气。你能找出氯气实验室制法和工业制法的共同之处吗？

【总结】（结合学生回答）工业上用电解饱和食盐水的方法制备氯气和实验室制取氯气的相同之处都是将负一价的氯转化为零价的氯。

5. 内容标准：初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用。

深度说明：了解控制实验条件的方法，能够进行研究物质性质、制法等实验的设计，能做到评价或改造实验方案；能绘制和识别典型的实验仪器装置图。

案例：影响化学反应快慢因素的探究

| 教学环节 | 教学内容和达成目标 |
|--------|---|
| 创设问题情境 | 以楼房爆破、钢铁生锈、溶洞形成、牛奶变质等实际生活中的化学反应为例，感知化学反应有快慢之分。强调人类需要采取措施调控化学反应的快慢 |
| 提出探究问题 | 哪些因素可能影响化学反应的快慢 |
| 明确探究任务 | (1) 预测影响化学反应快慢的因素 (2) 明确教师提供的试剂；教师向学生提供 3 组试剂： 制 O_2 组：5% H_2O_2 、0.5% H_2O_2 、 MnO_2 粉末、热水、冷水 制 CO_2 组：3mol/L HCl 、0.5mol/L HCl 、 $CaCO_3$ 块状、 $CaCO_3$ 粉末、热水、冷水 制 H_2 组：1mol/L HCl 、0.1mol/L HCl 、镁条、镁粉、铁粉、热水、冷水 每个小组只拿到一组试剂 (3) 设计实验方案 (4) 思考：通过什么说明化学反应的快慢 (5) 如何处理有多个影响因素的情况 |
| 小组合作探究 | 学生依据探究任务开展小组合作探究活动 |
| 交流研讨 | 学生按照教师提供的汇报框架进行交流： (1) 你们小组预测的影响化学反应快慢的因素有哪些 (2) 教师向你们小组提供的试剂是什么 (3) 你们小组设计的实验方案 (4) 通过什么现象说明化学反应的快慢 (5) 如何处理有多个影响因素的情况 (6) 实验现象和实验结论 在实验探究活动和交流研讨过程，每个小组都至少发现一个影响化学反应速率的因素，研究同一个化学反应的小组能发现影响本化学反应速率的多个因素，全班共同找出了影响化学反应速率的大部分因素，且互为证据 |
| 总结提升 | 教师对学生的交流结果总结提升，明确探究结论，强调科学方法，并引导学生将探究结论应用于生产生活实际，提升学习价值 |

主题 3 常见无机物及其应用

1. 内容标准：能根据物质的组成和性质对物质进行分类。

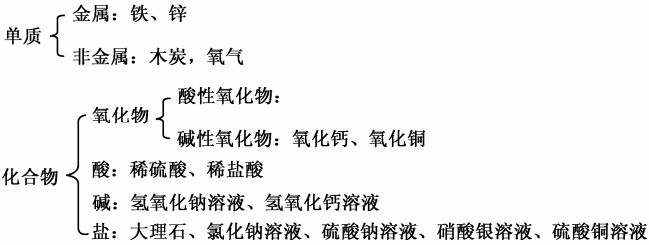
深广度说明：能运用元素的观点学习和认识物质，能根据物质的组成、能否电离等多种角度对物质进行分类。能够总结同类物质的通性，并初步建立研究物质通性的思路和方法。

案例：根据物质类别研究物质性质

【问题】根据上节课所学的物质分类的方法，根据物质的组成对下列物质进行分类。

金属铁，锌，木炭，氧气，氧化钙，氧化铜，大理石，稀盐酸，稀硫酸，氢氧化钠溶液，氢氧化钙溶液，氯化钠溶液，硫酸钠溶液，硝酸银溶液，硫酸铜溶液。

【板书】（学生交流各小组的讨论结果后展示）



【活动】单质、氧化物、酸、碱和盐之间有什么样的关系？请根据上面提供的试剂，首先选定一类物质，预测它可能与哪些类别的物质发生反应；然后选出各类物质的代表物，探究单质、氧化物、酸、碱和盐之间可能发生哪些反应？

【课件】小组讨论、交流，根据学生交流情况展示以下实验方案。

| 反应物 | 实验现象 | 结论 |
|--|------|----|
| <div>铁 类别：____ 盐酸 类别：____ 硫酸铜 类别：____ 氯气 类别：____</div> | | |
| | | |
| | | |
| <div>氧化钙 类别：____ 盐酸 类别：____ 水 类别：____ 二氧化碳 类别：____</div> | | |
| | | |
| | | |
| <div>盐酸 类别：____ 氧化钙 类别：____ 氢氧化钠 类别：____ 铁 类别：____ 硝酸银、大理石 类别：____</div> | | |
| | | |
| | | |

续表

| 反应物 | 实验现象 | 结论 |
|---|------|----|
| <div> <div>二氧化碳</div> <div>类别: _____</div> <div> <div>氧化钙</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>水</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>氢氧化钠</div> <div>类别: _____</div> </div> </div> | | |
| | | |
| | | |
| <div> <div>氢氧化钠</div> <div>类别: _____</div> <div> <div>盐酸</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>盐</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>二氧化碳</div> <div>类别: _____</div> </div> </div> | | |
| | | |
| | | |
| <div> <div>碳酸钠</div> <div>类别: _____</div> <div> <div>盐酸</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>氯化钡</div> <div>类别: _____</div> </div> <div> <div>二氧化碳</div> <div>类别: _____</div> </div> </div> | | |
| | | |
| | | |

【实验】各小组根据自己的讨论结果，选择不同的类别进行实验探究，并且汇报交流实验现象和结论。

【小结】(1) 如何用简图表示单质、氧化物、酸、碱和盐之间的关系？

(2) 研究单质、氧化物、酸、碱和盐之间的关系有何意义？

2. 内容标准：知道胶体是一种常见的分散系。

深度说明：了解胶体是一种重要的分散系，能列举一些生活中的胶体，了解胶体与其他分散系的区别；知道丁达尔现象、聚沉（凝聚）等是胶体的重要特性，并能够运用胶体性质解释简单的实验现象和生产、生活中的实际问题。

案例：胶体

【讲述】单质、氧化物、酸、碱、盐都是纯净物，但许多物质并不是纯净物，而是混合物，比如说溶液、悬浊液和乳浊液，那么常见的混合物还有没有其他的形态呢？下面就做一个实验，请同学们仔细观察实验现象。

【实验】向热水中滴加氯化铁溶液。

【问题】(1) 该实验有什么现象？（生成红褐色的液体）

(2) 制得的混合物的宏观特征是怎样的? (均匀、稳定)

(3) 红褐色的混合物是溶液吗?

【实验】学生分组实验: 用红色激光照射氯化钠溶液、所制混合物、氢氧化铜悬浊液。提示学生从入射光侧面观察现象并回答。

【课件】(学生回答后展示) 激光通过氯化钠溶液、氢氧化铜悬浊液没有观察到什么现象, 激光通过所制混合物, 在入射光侧面观察到一条光亮的通路。

结论: 所制混合物不是溶液也不是浊液。

【讲述】所制混合物不是溶液也不是浊液, 而是一种特殊的混合物, 叫胶体。当光束通过胶体时, 在入射光的侧面可以看到一条明亮的光区, 这种现象就叫做丁达尔现象或丁达尔效应。利用丁达尔现象可以鉴别溶液和胶体。

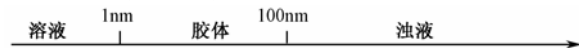
【板书】一种重要的混合物——胶体。

【讲述】刚才向热水中滴入氯化铁溶液, 得到的就是氢氧化铁胶体, 其实在日常生活中胶体处处可见。例如, 在清晨, 阳光穿过密林时, 会看到缕缕阳光穿过树木的枝叶, 铺洒在地面上; 如果扫地时扬起灰尘, 阳光从窗户射入, 也会看到一条光柱, 光柱中还可清晰地看见小灰尘在飞舞, 这其实都是胶体性质。

【阅读】既然胶体离我们这么近, 那么到底什么样的混合物才能称之为胶体呢? 请同学们阅读教材, 了解分散系、分散质和分散剂等概念, 理解胶体的定义。

【板书】胶体的定义: 分散质的微粒直径介于 $1\sim 100\text{nm}$ 之间的分散系, 叫做胶体。

胶体与溶液、浊液的区别:



【讲述】胶体是不同于溶液和浊液的一种混合物, 那么它一定具有和溶液、浊液不同的性质, 刚才的丁达尔现象就是其中之一, 除此之外, 胶体还具有一些特殊的性质。

【板书】胶体的性质

丁达尔现象: 鉴别溶液和胶体。

【实验】向氢氧化铁胶体中加入硫酸钠溶液, 观察现象并解释。

【总结】(学生回答后总结) 胶体分散质微粒细小且具有巨大的比表面积, 能较强烈地吸附电性相同的离子, 从而形成带电微粒。当向胶体中加入盐时, 其中的阳离子或阴离子能中和分散质微粒所带的电荷, 从而使分散质聚集成较大的微粒, 在重力作用下形成沉淀析出。这种现象称之为聚沉。

【板书】聚沉

【问题】聚沉是因为胶体微粒所带电荷被中和, 所以加入盐溶液可以引起聚沉。那么, 有的胶体微粒带正电荷, 有的胶体微粒带负电荷, 如果向正电荷的胶体中加入带负电荷的胶体, 会有什么现象发生呢?

【讲述】其实不仅向胶体中加入盐可以引起胶体的聚沉, 而且加热、搅拌、加入带相反电荷的胶体均可以引起胶体的聚沉。

【板书】加热、搅拌、加入盐、加入带相反电荷的胶体可引起聚沉。

【讲述】在日常生活中胶体的聚沉也是常常可以见到的。例如，制豆腐就是向胶体豆浆中加入硫酸钙或氯化镁使蛋白质等聚沉。一般地讲，带正电荷的胶体有：金属氢氧化物如氢氧化铁胶体、氢氧化铝胶体；金属氧化物胶体。带负电荷的胶体有：非金属氧化物胶体；金属硫化物胶体；硅酸胶体；土壤胶体。

【总结】胶体普遍存在于生物体中，它与人体的生命活动以及人类的生产和生活有着密切的关系。如食品中的牛奶、豆浆、果冻、粥等与胶体有关；肥皂的制取分离；明矾净水；氯化铁溶液用于伤口止血；土壤胶体中离子的吸附和交换过程等都是胶体在生产与生活中的具体应用。

3. **内容标准：**根据生产、生活中的应用实例或通过实验探究，了解钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的主要性质，能列举合金材料的重要应用。

深度说明：掌握钠的物理性质和化学性质及其重要应用，掌握碳酸钠和碳酸氢钠的重要性质（与强酸、强碱反应，加热分解反应）和重要应用，了解它们性质的差异及其转化。能利用钠及其化合物的性质分析一些简单的实验现象和实际问题。

掌握铝的化学性质、氧化铝和氢氧化铝的化学性质，了解铝（合金）及其化合物的重要应用，能列举铝合金材料在生产和生活中的重要应用。

掌握铁、氧化铁、氢氧化铁及含铁盐的重要化学性质（尤其它们的氧化性或还原性），了解铁及其化合物的重要应用；掌握 Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 间的转化，学会 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验方法。

了解铜的主要化学性质，了解铜（合金）及其化合物在工业生产和高科技领域的应用。

案例：碳酸钠与碳酸氢钠的性质

【讲述】在含碳的无机化合物中，碳酸钠和碳酸氢钠是有重要用途的两种化合物，它们在组成上的差异使得它们的性质也有所不同，下面我们通过实验活动来探究二者的性质。现在首先来回顾研究物质性质的方法和程序：观察物质的外观性质→预测物质的性质→实验→解释及结论。下面我们要做的就是第一步观察物质的外观性质。

【实验】展示两瓶固体试剂，一瓶为碳酸钠，一瓶为碳酸氢钠。请学生观察后回答其物理性质（均为白色固体）。

【问题】你已经知道了碳酸钙的化学性质，请预测碳酸钠和碳酸氢钠是否具有类似的化学性质呢？

【课件】（1）首先进行分类：

| 物质 | 碳酸钠 | 碳酸氢钠 |
|----|------------------------------------|----------------------------------|
| 组成 | Na^+ 、 CO_3^{2-} | Na^+ 、 HCO_3^- |
| 分类 | 正盐、钠盐、碳酸盐 | 酸式盐、钠盐、碳酸氢盐 |

（2）两者可能的化学性质：与盐酸反应；加热分解生成二氧化碳等。

【实验】(1) 向碳酸钠、碳酸氢钠固体中加入稀盐酸。

(2) 向碳酸钠、碳酸氢钠溶液中加入澄清石灰水。

(3) 将碳酸钠、碳酸氢钠固体分别加热，并将导管分别通入盛有澄清石灰水的小试管中。

(学生观察现象，分析结论，书写相应的化学方程式，并改写成离子方程式。)

【问题】通过实验分析，碳酸钠和碳酸氢钠的化学性质有何不同？

【课件】碳酸钠与碳酸氢钠的化学性质比较

| 化学性质 | 反 应 实 质 | |
|------|--|---|
| | 碳酸钠 | 碳酸氢钠 |
| 与酸反应 | $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ | $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |
| 与碱反应 | —— | $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ |
| 热稳定性 | —— | $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ |

【问题】碳酸氢钠俗称小苏打，是焙制糕点所用发酵粉的主要成分之一，但由于其外观与食盐相似，易被混用，你可以用哪些方法区分小苏打与食盐？

(可引导学生从两种物质中所含离子的不同入手，结合碳酸氢钠的性质进行分析)

【小结】讨论以下问题，总结本节课的主要内容：

(1) 如何鉴别一种固体物质是 Na_2CO_3 还是 NaHCO_3 ？

(2) 碳酸盐和碳酸氢盐之间如何转化？

案例：探究氢氧化铝的性质教学设计

| 教 师 活 动 | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 |
|---|--|--|
| 【课件】 展示胃舒平的药品说明书 【问题】 胃舒平中的主要成分是什么？它为什么能治疗胃病 | 观看、倾听、思考 回答：氢氧化铝 | 激发学生的学习兴趣，以实际生活中的用途，引入新课 |
| 【过渡】 这节课就来探究氢氧化铝的性质 | 学生好奇 | 设计悬念，激发学生的探究欲望 |
| 【问题】 研究物质性质的基本程序是什么 | 思考、讨论：观察物质的外观→预测物质的性质→实验和观察，发现特殊现象，提出新问题，再进一步研究→解释及结论 | 让学生熟悉研究物质性质的基本程序 |
| 【问题】 怎样制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 思考、讨论：可用铝盐与碱反应制备氢氧化铝。然后各小组分别用氯化铝溶液与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 或 NaOH 制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 利用学生的好奇心，部分同学选择 NaOH 溶液制 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，所加 NaOH 的量过多最终没有得到 $\text{Al}(\text{OH})_3$ |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|---|---|
| <p>【讲述】指导学生完成制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 实验,及时纠正不规范的实验操作,</p> <p>展示胶头滴管的正确使用图</p> | <p>学生回忆胶头滴管的使用</p> | <p>指导学生基本的实验操作</p> |
| <p>【问题】该实验有何现象?请同学们记录实验现象,并分析 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物理性质。</p> | <p>制备成功的同学,展示实验成果,并总结现象:有白色胶状沉淀生成。总结得出 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物理性质:白色胶状固体,难溶于水</p> | <p>加强学生间的交流,激发学生的学习兴趣。完成探究物质基本程序的第一步:观察物质外观</p> |
| <p>【问题】氢氧化铝属于哪类物质?请同学们预测氢氧化铝的化学性质有哪些</p> | <p>学生预测氢氧化铝的化学性质:与盐酸反应</p> | <p>完成探究物质基本程序的第二步:预测物质的性质</p> |
| <p>【实验】学生分组完成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与盐酸反应实验,教师及时纠正不规范的实验操作</p> | <p>各小组同学实验并认真观察、记录现象,得出结论:氢氧化铝能与盐酸反应,然后完成相应的化学方程式和离子方程式</p> <p>解释胃舒平能治疗胃酸过多的原因</p> | <p>完成探究物质基本程序的第三步:实验和观察</p> <p>完成探究物质基本程序的第四步:解释及结论</p> |
| <p>【讨论】为什么有的同学用氯化铝溶液与 NaOH 溶液制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 没有成功制备</p> <p>【实验】各小组完成验证 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶于氢氧化钠溶液的实验</p> | <p>制备不成功的同学,发现实验中的特殊现象,先生成沉淀,后沉淀又溶解。提出假设: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶于氢氧化钠溶液</p> <p>实验: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与氢氧化钠溶液反应的实验</p> <p>解释: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与氢氧化钠溶液反应生成了溶于水的四羟基合铝酸钠</p> | <p>完成探究物质基本程序第三步中的发现特殊现象,提出新问题,再进一步研究</p> <p>从所谓失败的实验中发现新的知识,体现化学实验的魅力。同时培养学生认真观察,勤于思考的科学态度,也培养学生尊重事实的科学态度,提高实验能力、分析解决问题的能力</p> |
| <p>【讨论】引导学生分析向 AlCl_3 溶液中加入 NaOH 溶液和向 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液中滴加盐酸反应的现象及本质</p> | <p>$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 在碱性条件下生成,预测破坏碱性环境,向该溶液中加入酸的现象:先有白色沉淀生成,后白色沉淀消失</p> <p>实验:向 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液中逐滴加入盐酸</p> | <p>培养学生通过现象看本质的辩证唯物主义观点,培养学生良好的探究方法,先预测再实验</p> |
| <p>【练习】设计实验,检验明矾中是否含有铝元素</p> | <p>学生利用所学知识,总结检验铝元素的常用方法</p> <p>设计方案</p> <p>实验证明</p> | <p>学以致用,联系实际,把化学知识运用到生活中去,把所学知识融会贯通</p> |
| <p>【小结】让学生回顾本节课的内容,讨论有什么收获</p> | <p>小组讨论,总结本节课的内容</p> | <p>整体回顾本节课的内容,使知识融会贯通</p> |

案例：铁的重要化合物**【实验】**学生各小组分别完成下列实验：

(1) 在 2 支试管里分别加入少量的 FeCl_2 和 FeCl_3 溶液，然后滴入 NaOH 溶液，观察并描述发生的现象。

(2) 在 2 支试管里分别加入少量的 FeCl_2 和 FeCl_3 溶液，然后滴入 KSCN 溶液，观察并描述发生的现象。

(3) 在盛有少量 FeCl_3 溶液的试管中加入少量铁粉，振荡试管。充分反应后，滴入几滴 KSCN 溶液，观察并记录实验现象。再加入几滴氯水，又发生了什么变化？

【讨论】(1) 记录并分析以上实验的现象，写出实验 (1) (3) 有关反应的化学方程式和离子方程式。

(2) 怎样检验 FeCl_2 和 FeCl_3 溶液？

(3) FeO 、 Fe_2O_3 属于哪类物质？能与哪些物质发生反应？怎样检验 FeO 、 Fe_2O_3 ？

(4) 已知炼铁炉渣中含有 FeO 和 Fe_2O_3 ，怎样证明炉渣中含有 FeO ？

(5) 根据 Fe 、 FeCl_2 和 FeCl_3 中铁元素的化合价，分析三种物质的氧化性和还原性，并设计实验，完成有关反应。

【总结】(1) 铁的氧化物（略）；

(2) 铁的氢氧化物（略）；

(3) 铁盐和亚铁盐的检验（略）；

(4) 铁及其化合物间的相互转化（略）。

4. 内容标准：知道酸、碱、盐在溶液中能发生电离，通过实验认识离子反应及其发生的条件，了解常见离子的检验方法。

深广度说明：了解电解质和非电解质；理解酸、碱、盐是电解质，会书写强电解质的电离方程式。认识离子反应及其发生的条件，会书写易溶、易电离的酸、碱、盐之间反应的离子方程式；能利用离子反应检验常见离子。在必修化学阶段不要求掌握弱电解质及其电离方程式的书写。

案例：电解质在水溶液中的反应

【实验】向盛有 NaOH 溶液的试管中加入 CuSO_4 溶液，观察实验现象。

【问题】 NaOH 溶液和 CuSO_4 溶液中分别有哪些离子？这个反应的实质是什么？

【总结】(针对学生的回答，教师加以总结) 酸、碱、盐是电解质，在水溶液中电离出可以自由移动的离子，因此酸、碱、盐在水溶液中发生的反应一定与这些离子有关。下面我们再来做一个实验，请同学们依据实验报告来仔细观察实验的现象。

【课件】实验报告

| | |
|------|------------------|
| 实验名称 | 稀硫酸与氢氧化钡在水溶液中的反应 |
| 药品 | 稀硫酸，氢氧化钡溶液，石蕊溶液 |
| 仪器 | 小烧杯，电流计，电池，电极 |

续表

| 步骤 | 现象 | 解释 |
|-----------------------------|---|----|
| (1) 向装有氢氧化钡溶液的小烧杯中加入酚酞溶液 | 氢氧化钡溶液由_____色变_____色 | |
| (2) 按鲁科版必修1教材第43页图2-2-8连接装置 | 电流计指针_____偏转。 | |
| (3) 向氢氧化钡溶液中滴加稀硫酸 | 电流计指针_____偏转；烧杯中有_____；溶液颜色由_____色变_____色 | |
| 结论 | 稀硫酸与氢氧化钡溶液反应的实质是：_____ | |

【实验】学生分组实验，记录现象，完成实验报告。

【交流】通过上述实验，你对稀硫酸与氢氧化钡溶液的反应有了哪些新的认识？这个反应的实质是什么？

【课件】动画模拟稀硫酸与氢氧化钡反应的实质。

【问题】通过刚才的实验，我们了解了硫酸与氢氧化钡反应的实质。那么你能解释盐酸与氢氧化钠溶液反应的实质吗？你可以用一个式子表示这个实质吗？

【讲述】上述反应，在溶液中有离子参加的化学反应，称为离子反应。上述表示离子反应的式子就是离子方程式。

【板书】电解质在水溶液中的反应。

(1) 离子反应：有离子参加的化学反应。

(2) 离子方程式。

【练习】写出下列反应的离子方程式，分析反应实质，总结反应的共同特点。

(1) NaOH 溶液与 CuSO_4 溶液的反应。

(2) NaCl 溶液与 AgNO_3 溶液的反应。

(3) Na_2CO_3 溶液与稀盐酸的反应。

【交流】酸、碱、盐之间可以发生离子反应，但是不是所有的酸、碱、盐之间都可以发生离子反应呢？请判断下列物质能否发生反应，总结离子反应发生的条件。

【课件】(1) 向 Na_2CO_3 溶液中滴加稀 H_2SO_4 ；

(2) 向 NaOH 溶液中滴加稀 HCl；

(3) 向 BaCl_2 溶液中滴加稀 H_2SO_4 ；

(4) 向 NaCl 溶液中滴加 KNO_3 溶液。

【板书】复分解反应发生的条件：

(1) 生成沉淀。例如， BaSO_4 、 AgCl 、 CaCO_3 。

(2) 生成挥发性物质。例如， CO_2 。

(3) 难电离的物质。例如， H_2O 。

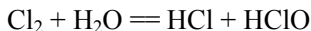
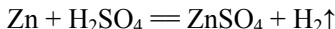
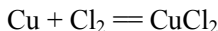
5. 内容标准：根据实验事实了解氧化还原反应的本质是电子的转移，举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应。

深度说明：依据元素化合价的变化，能判断氧化还原反应和非氧化还原反应，理解氧化还原反应的本质是电子转移；能够找出氧化剂和还原剂；能说明氧化还原反应对生产、生活、科学研究等方面的影响；初步学会从氧化还原反应的视角研究物质的化学性质。

必修化学阶段对复杂氧化还原反应的配平、电子转移的方法不作要求。

案例：氧化剂和还原剂

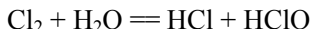
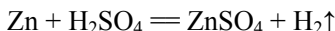
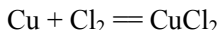
【问题】在以下的氧化还原反应中，哪些元素的化合价升高了？哪些元素的化合价降低了？



【板书】氧化剂：所含元素的化合价降低的反应物。

还原剂：所含元素的化合价升高的反应物。

【问题】请标出变价元素的化合价，并指出氧化剂、还原剂。



【总结】氧化剂具有氧化性，化合价降低，发生还原反应。

还原剂具有还原性，化合价升高，发生氧化反应。

【预测】以 KMnO_4 和 KI 为例，预测元素的化合价与物质的氧化性、还原性有何关系？

【实验】学生分组实验 KMnO_4 溶液和 KI 溶液反应，观察实验现象，分析反应物对应的产物。

【问题】已知硫元素常见的化合价为-2、0、+4、+6，请以 Na_2SO_3 为例，分析如何判断某物质具有氧化性还原性。

【板书】元素的化合价与物质的氧化性、还原性关系

含有最高价态的元素物质具有氧化性，可作氧化剂；

含有最低价态的元素物质具有还原性，可作还原剂；

含有中间价态的元素物质既有氧化性又有还原性，既能作氧化剂又能作还原剂。

6. 内容标准：通过实验了解氯、氮、硫、硅等非金属及其重要化合物的主要性质，认识其在生产中的应用和对生态环境的影响。

深度说明：掌握氯气的物理性质和化学性质，了解氯气及其化合物的重要应用；了解氯气能够将溴离子、碘离子从它们的溶液中置换出来；能利用氯气的化学性质分析一些简单的实验现象和实际问题。

掌握氮元素的单质及其化合物的主要物理性质和化学性质；掌握氨气、铵盐及硝

酸的主要物理性质和化学性质，学会铵根离子的检验方法和氨气的实验室制法，了解氮及其化合物的重要应用；能够运用相关知识分析简单的环境问题。

掌握硫元素的单质及其化合物的主要物理性质和化学性质；掌握浓硫酸的物理性质和化学性质；了解硫及其化合物之间的转化关系；了解酸雨的形成、危害及其防治的方法。

掌握硅元素的单质及其化合物的主要性质；了解硅及其化合物在材料领域中的应用。

案例：氯气的性质

【课件】一则新闻摘录：一场普通的车祸却最终导致了一出 28 人死亡的人间惨剧。

2005 年 3 月 29 日晚 6 时许，京沪高速淮安段，一辆由山东开往上海方向的槽罐车与一辆迎面驶来的解放牌大货车相撞后翻倒在地，槽罐车上满载的约 32 吨液态氯气快速泄漏，使周围几百米内都弥漫着黄绿色、刺激性的气体。与事故发生地相距 300m 的地方，是一个村庄，住有 1 万名村民。到 3 月 30 日下午 5 时，中毒死亡者达 27 人，大部分死者都是倒在逃生那条路上的。据目击者说：“向南跑的都死了，向北跑的都活着。”送医院治疗 285 人，主要症状为胸闷、咳嗽……事件发生后统计大概有 15000 头的家养动物被毒死了。事故发生地的东北侧是一片麦田。村民告诉记者，一夜之前麦田还是绿色的，但是经过几个小时的氯气“浸泡”，绿色的小麦已变成可以收割时的颜色，金黄一片。

还据有关记者报道：当时事情发生之后，事发现场周围方圆一公里的地方拉起了警戒线，老百姓不能再走进去了。这个时候有一个老太太，在警戒线外面，看警戒线里面大概 50m 的地方有一个一块钱的硬币，看四下没什么人，她就自己往里走，就在她的手碰到硬币的一刹那，她倒下去了。

事故发生后经反复论证，抢险技术人员决定就近处置，人工挖塘打水。将液氯罐吊入离现场 200m 处的人工水塘，运送 350 吨液碱进行中和化学处理。

【问题】从以上文字叙述中，你能得出有关氯气的哪些性质？

【讨论】（学生分组热烈讨论，积极发言）氯气是黄绿色的有刺激性气味的有毒气体，能液化，有毒，密度比空气重，能与 NaOH 溶液反应，能把有色物质如小麦变成黄色。

【设问】如果你在案发现场，你应该怎样逃生呢？这需要我们进一步研究氯气的性质。

【问题】前面我们学习了研究物质性质的基本程序，现在这里有已经制好的氯气，大家可以观察它的外观性质。那么下一步我们应该预测氯气的性质，我们应该从哪个角度预测呢？

【回答】分类。

【问题】氯气属于哪一类物质呢？你觉得它应该能和初中讲的什么物质性质相似呢？

【回答】氯气属于非金属单质，与氧气（也有个别说氢气的）的性质相似。

【问题】氧气通常能和什么物质反应呢？

【回答】铁、铜、氢气等。

【问题】那么铁、铜、氢气能不能和氯气反应呢？

【课件】（因为氯气有毒，所以有些采用看录像的方式）氯气与铁、铜、氢气反应。

【设问】前面新闻上说氯气使小麦变黄，这是一种什么性质呢？

【实验】将干燥的红色布条和湿润的红色布条分别放在氯气中，观察实验现象。

【问题】你看到了什么现象？得出什么结论？

【总结】干布条没变色，湿布条变白；说明氯气和水反应生成的一种新物质具有漂白作用，氯气没有漂白作用。

【课件】氯气的溶解性实验

【问题】（1）请同学们预测氯气和水反应的产物，并写出反应的化学方程式（引导学生从元素守恒的角度分析）。

（2）在进行氯气的泄露处理时，我们知道，氯气能和 NaOH 反应，请写出反应的化学方程式。

（3）氯气也可以和氢氧化钙反应，工业制漂白粉就是利用这个原理，请写出反应的化学方程式。

【小结】（1）通过上面的学习，大家比较一下氧气和氯气化学性质上的相同和不同之处。

（2）根据这节课的学习，我们对氯气的性质有所了解，那么现在我们再回头想想，如果你在液氯泄露的现场，你该怎么逃生呢？

【讲述】通过本节的学习，我们了解了氯气的性质，知道了液氯泄露我们的应急措施，但那些在事故中丧生的村民面对灾难的来临却无能为力，对此你有什么感想呢？请同学们回去交流一下。

案例：氨的喷泉实验

【问题】氨极易溶于水，请同学们设计实验，验证氨易溶于水。

【总结】（根据学生回答，展示实验方案）

（1）用干燥的小试管收集氨气，将其倒扣入水中，观察实验现象；

（2）用干燥的矿泉水瓶收集氨气，然后向里面注入少量水，观察现象；

（3）教材中的喷泉实验。

【讲述】氨的喷泉实验可证明氨溶解性，请各小组认真阅读教材中的实验操作，思考：

（1）实验仪器的安装循序是怎样的？

（2）连接好装置后，引发喷泉的操作步骤是什么？

【实验】各小组进行喷泉实验操作，并记录实验现象。

【问题】(1) 观察到了哪些实验现象？如何解释？

(2) 氨的喷泉实验的原理是什么？

(3) 若实验失败，请分析一下失败的原因。

(4) 氨溶于水仅是简单的溶解过程吗？为什么？

【交流】学生 1：烧杯内的溶液进入烧瓶，形成红色喷泉。原因：①氨极易溶于水；②氨的水溶液呈碱性。

学生 2：氨极易溶于水，当烧瓶内大量的氨溶入少量的水后，造成烧瓶内压强迅速降低，烧杯内溶液在外界大气压的作用下沿导管进入烧瓶，形成喷泉。

学生 3：（可根据实际情况由多个小组发表看法）

① 装置漏气；② 烧瓶不干燥；③ 收集的氨气量太小。

学生 4：氨溶于水不是简单的溶解过程，因为氨的水溶液能使酚酞溶液变红。

【问题】若烧杯内的水中滴入的是石蕊试液，会观察到怎样的喷泉？请分析氨气溶入水后究竟发生了什么化学变化？

【讲解】氨溶于水使酚酞溶液变红，使石蕊溶液变蓝，说明生成了碱性物质。实际上，反应后产生了一种新物质即一水合氨，它能够部分电离出铵根离子和氢氧根离子。因此，氨的溶解共有三个过程：

【板书】氨气溶入水：

气体溶解过程： $\text{NH}_3(\text{g})=\text{NH}_3(\text{l})$

化学反应过程： $\text{NH}_3(\text{g})+\text{H}_2\text{O}=\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$

弱碱电离过程： $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=\text{NH}_4^++\text{OH}^-$

案例：二氧化硫的性质

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|-----------|---|---|---|
| 引出课题 | 【课件】展示空气质量日报 【问题】空气质量日报中提到哪些物质 | 观察空气质量日报，思考问题 | 创设学习硫的氧化物情境 |
| 二氧化硫的物理性质 | 【问题】(1) 气体物理性质可从哪几方面分析 (2) 怎样用实验证明 SO_2 是否溶于水 (3) SO_2 有哪些物理性质 | 思考问题、共同讨论 小组合作探究，确定实验方案 归纳 SO_2 的物理性质 | 使学生掌握研究问题的一般方法 |
| 二氧化硫的化学性质 | 【问题】(1) 分别从物质分类的角度和元素化合价的角度预测 SO_2 可能具有哪些化学性质 (2) 不法商贩常利用 SO_2 处理银耳，利用了 SO_2 的什么性质 (3) 设计实验，验证 SO_2 的化学性质 | 思考、分析，推测 SO_2 的化学性质 讨论、确定实验方案，进行实验探究。记录实验现象，分析、得出结论 书写化学方程式，归纳 SO_2 的化学性质 | 使学生懂得化学研究的方法，掌握 SO_2 的化学性质，熟练化学方程式的书写，提高化学实验操作能力 |
| 漂白性的比较 | 【问题】氯水的漂白性与二氧化硫的漂白性有何不同 | 回忆、填表、比较漂白性 | 增强对二者漂白性的理解 |

续表

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|-----------------------------|--|------------------------------|--------------------------|
| 评价 SO ₂ 的“功”与“过” | 【问题】(1) 二氧化硫在工农业生产中有何用途 (2) 酸雨是怎样形成的？有何危害 | 结合老师的介绍，看书了解二氧化硫的用途，酸雨的形成和危害 | 培养学生的辩证思维，提高环保意识，增强社会责任感 |
| 随堂检测 | 展示相关练习题 | 练习 | 巩固所学知识 |

化学 2（必修）

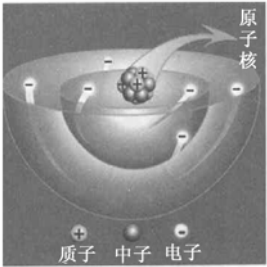
主题 1 物质结构基础

1. 内容标准：知道元素、核素的含义。

深度说明：了解原子核的构成，理解质量数与质子数、中子数的关系，了解质子数、核电荷数、核外电子数的关系，能说出： A_ZX 的含义；知道核素、同位素的概念；知道核素在医疗、新能源开发等方面的应用。

案例：原子核 核素

【课件】(1) 展示原子结构示意图：



(2) 构成原子的微粒——电子、质子和中子的基本数据：

| 微粒 | 电子 | 质子 | 中子 |
|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 质量(kg) | 9.109×10^{-31} | 1.673×10^{-27} | 1.675×10^{-27} |
| 相对质量 | 0.005484 | 1.007 | 1.008 |
| 电量(C) | 1.602×10^{-19} | 1.602×10^{-19} | 0 |
| 电荷 | -1 | +1 | 0 |

【问题】请根据表中所列数据讨论：

(1) 在原子中，质子数、核电荷数和核外电子数之间存在着什么关系？为什么？

(2) 原子的质量主要由哪些微粒决定？

(3) 如果忽略电子的质量，质子、中子的相对质量分别取其近似整数值，那么原子的相对质量在数值上与原子核内的质子数和中子数有什么关系？

【总结】(1) 数量关系: 核内质子数 = 核外电子数

(2) 电性关系: 原子 核电荷数 = 核内质子数 = 核外电子数

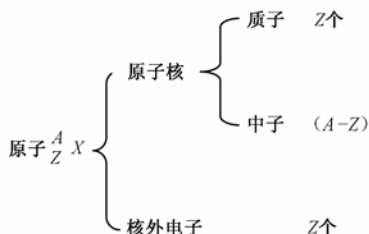
阳离子 核内质子数 > 核外电子数

阴离子 核内质子数 < 核外电子数

(3) 质量关系: 质量数 (A) = 质子数 (Z) + 中子数 (N)

【板书】原子核的构成

如果用 A_ZX 的形式表示一个质量数为 A 、质子数为 Z 的原子, 那么组成原子的粒子间的关系可以表达为:



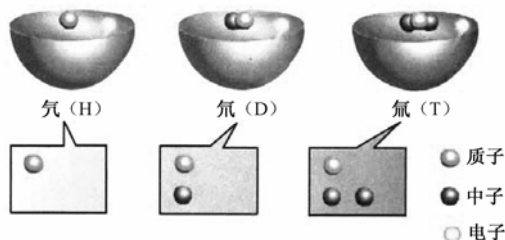
【练习】(1) 在科学研究中, 人们常用 ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ 符号表示某种原子, 请你谈谈符号和数字的含义。

(2) 某二价阳离子含有 10 个电子, 12 个中子, 求质量数。

(3) 元素 R 的一个原子, 质量数为 a , 其阴离子 R^{n-} 有 b 个电子, 求中子数。

【问题】元素的种类是由原子核内的质子数决定的。元素是具有相同质子数 (核电荷数) 的同一类原子的总称。同种元素原子的质子数相同, 那么中子数是否也相同呢?

【课件】三种不同的氢原子



氕、氘、氚的原子结构示意图

【问题】比较三种氢原子结构的异同, 思考: 它们是不是同一种元素?

【板书】核素

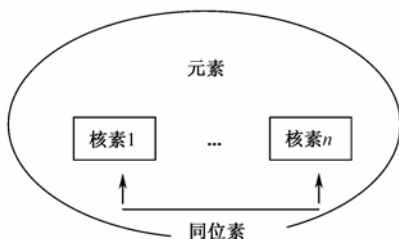
核素: 人们把具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子称为核素。

同位素: 质子数相同而中子数不同的同一元素的不同核素互为同位素。

【练习】（1）请你描述构成原子的各种微粒与元素、核素间的关系。

（2）请你描述元素、核素、同位素间的关系。

【课件】元素、核素、同位素三者之间的关系：



【交流】生物体在生命存续期间保留的一种碳原子——碳-14 ($^{14}_6\text{C}$) 会在其死亡后衰变，测量考古遗址中发现的遗物里碳-14 的数量，可以推断出它的存在年代。根据课本内容与网上资料：阐述 $^{14}_6\text{C}$ 在考古上的应用；列举核素、同位素在生产和生活中的应用。

【总结】（1）放射性同位素用于疾病的诊断；

（2）放射性同位素用于疾病的治疗；

（3）未来的能源——核聚变能。

2. 内容标准：了解原子核外电子的排布。

深度说明：了解原子核外电子的排布规律，熟练写出 1~18 号元素的原子结构示意图，并能使用它解释有关问题。

案例：核外电子排布

【问题】电子的运动具有区别于宏观物体的几大特征：

（1）质量很小 ($9.109 \times 10^{-31}\text{kg}$)；

（2）带负电荷；

（3）运动空间范围小（直径约 10^{-10}m ）；

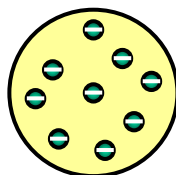
（4）运动速度快（接近光速）。因此，电子的运动特征就与宏观物体的运动有着极大的不同——它没有确定的轨道。根据课前搜集的有关资料，讨论如何去描述核外电子的运动呢？

【课件】原子结构模型的演变

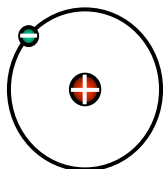
（1）道尔顿原子结构模型：



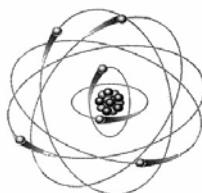
（2）汤姆逊原子结构模型：



(3) 卢瑟福原子有核模型



(4) 玻尔原子结构模型:



【讨论】学生阅读课本，分小组讨论核外电子排布有哪些规律？并派代表回答。

【板书】核外电子排布的规律:

- (1) 电子是在原子核外距核由近及远、能量由低至高的不同电子层上分层排布；
- (2) 每层最多容纳的电子数为 $2n^2$ (n 代表电子层数)；
- (3) 电子一般总是最先排在能量最低的电子层里，即最先排第一层，当第一层排满后，再排第二层，等等。

(4) 最外层电子数则不超过 8 个（第一层为最外层时,电子数不超过 2 个）。

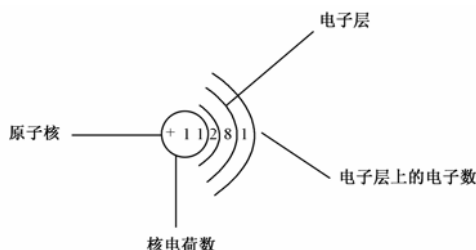
【问题】电子与原子核距离远近、能量高低有何关系？

【课件】

| | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|-----|-----|-----|--------|
| 电子层 | 1 | 2 | 3 | 4 | n |
| 电子层符号 | K | L | M | N | ... |
| 离核距离 | 近 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ 远 | | | | |
| 电子的能量 | 低 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ 高 | | | | |
| 最多能容纳的电子数 | 2 | 8 | 18 | 32 | $2n^2$ |

【练习】尝试运用上述规律，排出钠原子核外的电子，并用原子结构示意图加以表示。

【课件】



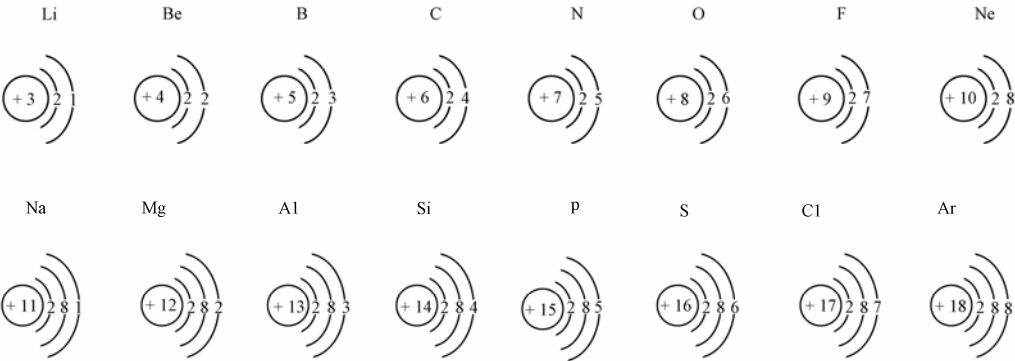
【练习】完成下表，看看谁较快。

| 核电荷数 | 元素名称 | 元素符号 | 各层电子数 | | |
|------|------|------|-------|-----|-----|
| | | | K | L | M |
| 1 | 氢 | H | 1 | | |
| 2 | 氦 | He | 2 | | |
| 3 | 锂 | Li | 2 | 1 | |

续表

| 核电荷数 | 元素名称 | 元素符号 | 各层电子数 | | |
|------|------|------|----------|----------|----------|
| | | | <i>K</i> | <i>L</i> | <i>M</i> |
| 4 | 铍 | Be | 2 | 2 | |
| 5 | 硼 | B | 2 | 3 | |
| 6 | 碳 | C | | | |
| 7 | 氮 | N | | | |
| 8 | 氧 | O | | | |
| 9 | 氟 | F | 2 | 7 | |
| 10 | 氖 | Ne | | | |
| 11 | 钠 | Na | 2 | 8 | 1 |
| 12 | 镁 | Mg | | | |
| 13 | 铝 | Al | | | |
| 14 | 硅 | Si | | | |
| 15 | 磷 | P | | | |
| 16 | 硫 | S | 2 | 8 | 6 |
| 17 | 氯 | Cl | | | |
| 18 | 氩 | Ar | 2 | 8 | 8 |

【课件】核电荷数从 3 到 18 的元素的原子结构示意图



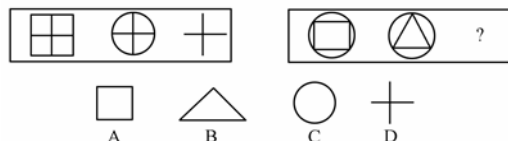
3. 内容标准：能结合有关数据和实验事实认识元素周期律，了解原子结构与元素性质的关系。

深度度说明：了解元素原子最外层电子排布、原子半径、主要化合价的周期性变化，掌握元素周期律的实质；理解原子的最外层电子排布与元素性质（原子的得失电子能力、化合价）的关系。

案例：元素周期律

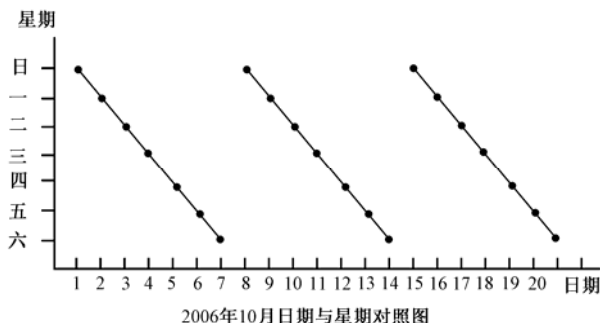
【课件】请看一道国家公务员考试中的图形推理题：下面两套图形具有某种相似性，也存在某种差异。请从 A、B、C、D 四个选项中选择你认为最适合取代图中“？”

的一个。正确的答案不仅使两套图形表现出最大的相似性，而且使第二套图形也表现出自己的特征。

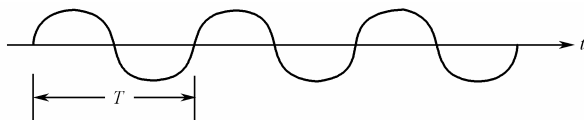


【总结】 正确答案是 C，因为只有 C 能使两套图形具有相似性——每套图形中都含有一个共同的元素，前一个是十字，后一个是圆。

【讲述】 生活中，事物在运动或变化时，不断重复着某种规律的现象十分普遍，如日出日落、花开花落、潮涨潮落、寒来暑往、月满月亏等等。2006 年的国庆节是星期日，请观察 10 月份的日期与星期的对照图，发现其“周而复始”的变化规律，并由此规律推断出 11 月的第一天是星期几。



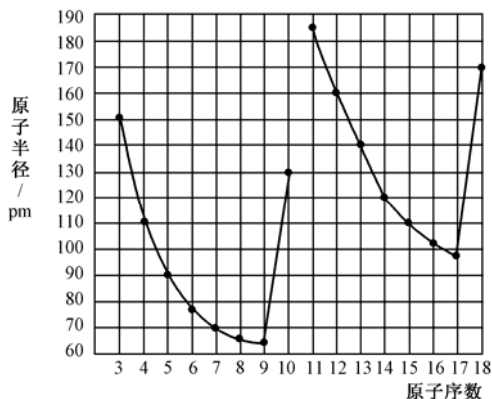
再来观察机械波的波形及“周期性变化”的特点：



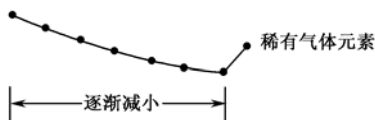
【引言】 物理学上的机械波每隔一定时间（即一个周期）就重复一次波形；化学上的元素性质也有类似的规律。我们把元素性质呈现周期性变化的规律叫做“元素周期律”。引出本节课题。

【板书】 元素性质的周期性变化

【问题】 (课件展示) 已知 3~18 号元素的原子半径的大小及其变化趋势如下图所示，分析元素原子半径有何变化规律？

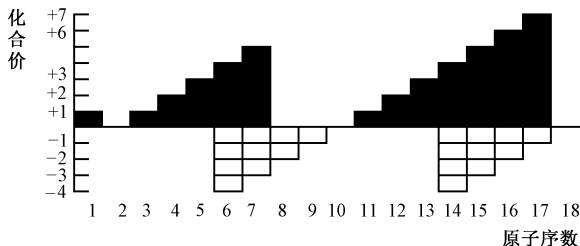


【分析】由图可见，11~18号元素的原子半径连线图重复着3~10号元素的原子半径连线图的形状。分析其他元素，同样会发现，当电子层数相同时，元素原子半径的变化特征如下：



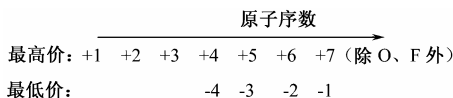
【板书】原子半径的周期性变化：元素的原子半径随着原子序数的递增而呈现周期性的变化

【问题】已知1~18号元素的主要化合价（最高价和最低价）如下图所示，分析元素的主要化合价有何变化规律？

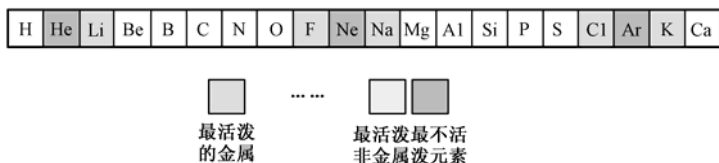


【分析】由图可见，11~17号元素的最高化合价的形态图在极大程度上重复着3~9号元素的最高化合价的形态图，而14~17号元素的最低化合价的形态图则是完全重复了6~9号元素的最低化合价的形态图。

【板书】元素化合价的周期性变化：元素的主要化合价随着原子序数的递增呈现周期性的变化。



【问题】 已知 1~20 号元素类别的变化示意图, 分析元素的金属性和非金属性有何变化规律?



【分析】 碱金属元素是典型的金属元素, 卤族元素是典型的非金属元素, 稀有气体元素是最不活泼的元素。如果按照原子序数由小到大的顺序排列, 我们发现, 碱金属元素、卤族元素和稀有气体元素都会重复出现。

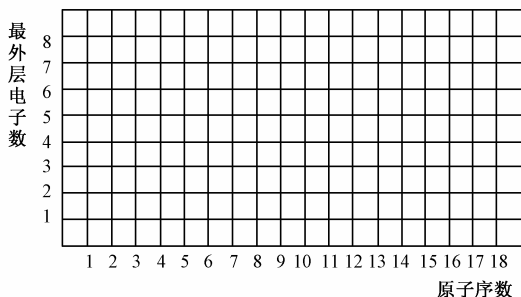
【板书】 元素金属性、非金属性的周期性变化: 元素的金属性和非金属性随着原子序数的递增呈现周期性的变化。

【总结】 元素周期律的内容: 元素的性质随着原子序数的递增而呈现周期性变化的规律叫做元素周期律。

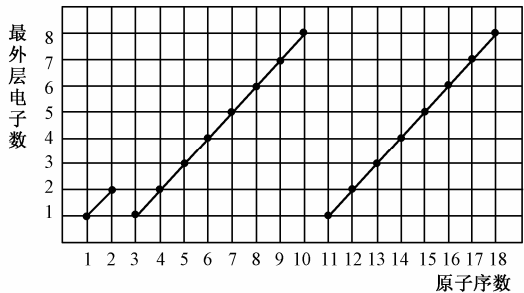
【过渡】 引起日出日落和四季更替的内在原因是地球作自转和绕太阳公转的结果, 引起机械波周期性变化的内在原因是波源的周期性振动。那么, 造成元素性质呈现周期性变化特点的内在原因是什么呢?

【板书】 原子核外电子排布的周期性

【活动】 根据核外电子排布的有关规则, 画出 1~18 号元素的原子结构示意图, 然后把 1~18 号元素原子的最外层电子数填入下图, 并把电子层数相同的元素用线段连接起来, 看看有无周期性的变化规律。



【课件】 学生完成并交流后展示下图。



【分析】显而易见，每隔一定数目的元素，就会重复出现最外层电子数从 1 个递增到稳定结构（2 个或 8 个）的情况。

【板书】随着原子序数的递增，元素原子的最外层电子排布呈现周期性的变化。

【总结】正是元素原子核外电子排布的周期性变化，才引起了元素性质的周期性变化。元素周期律是原子核外电子排布随着原子序数的递增发生周期性变化的必然结果。

4. 内容标准：能描述元素周期表的结构，知道金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。

深度说明：了解周期表的结构，了解周期和族的含义，熟练说出 1~18 号元素在周期表中的位置；以第三周期元素为例，掌握同周期元素性质递变规律与原子结构的关系；以 IA、VIIA 元素为例，掌握同主族性质递变规律与原子结构的关系，并能进行应用。

了解元素周期律和周期表在科学研究、地质探矿等领域的广泛应用。

案例：元素周期表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|---------------------------|
| 【引入】我们已经发现的元素有多少种？能否将所有元素归纳整理制成表格，使之更清晰直观地反映元素周期律呢？今天我们就亲自实践一下 | 聆听、思考 | 明确活动目标，激发学习兴趣 |
| 【活动】请同学们将 1~20 号元素的卡片按照一定的规律摆放在桌面上 | 有的摆成“一字长蛇”；有的摆两行：1~10，11~20；有的摆四行：1~2，3~10，11~18，19~20；……。依据的规律不一样，其摆放方式各有不同 | 培养学生探寻规律的能力 |
| 【问题】（小结学生的几种摆法）元素周期律的内容是什么？哪一种摆法更能体现元素周期律呢？请同学们对自己的方法进行调整 | 通过互相观察交流，发现摆成四行：1~2，3~10，11~18，19~20。能体现元素周期律，学生调整自己的卡片 | 培养学生相互交流、取长补短的合作学习精神 |
| 【问题】仔细分析你的方法，每一行、每一列在原子结构上各有何特点 | 观察回答：每行，电子层数相同；每列，最外层电子数相同 | 初步认识周期表与周期律的关系；了解周期表的编排依据 |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| 【活动】(课件展示铷、溴、碘的原子结构示意图)请同学们把铷、溴、碘的原子结构示意图画在三张卡片上,并分析:依据前述规律,分别应放在哪个位置 | 画出三元素的原子结构示意图,根据结构特点分别放在相应的位置:铷在钾下面,溴在氯下面,碘在溴下面 | 继续完善周期表,进一步体会每行、每列元素之间的关系 |
| 【活动】依照溴的原子结构示意图,请你画出它前面四种和后面一种元素的原子结构示意图,并摆放于其应有的位置 | 根据同行元素原子结构的递变规律,学生很容易完成 部分学生发现了问题:第二列20号元素与第三列31号元素在原子序数上不衔接 | 培养学生的知识迁移能力,进一步完成周期表 |
| 【问题】请同学们思考原因,并讨论:为了保持现有表格的规律性,可以怎么处理 | 经讨论得出:20号与31号元素之间应有10种元素。为保持每一列的规律性不变,可以将第二、三两列分开,留出10张卡片的位置 | 通过这一环节活动,学生就能很好地理解为什么短周期二、三主族之间有一段空白 |
| 【活动】请同学们将21~30号元素的序号写在10张卡片上,并填充在表内 | 完成第四行的排列 | 进一步完善元素周期表 |
| 【问题】根据第五行的铷、碘的信息,同学们能否自行完成该行的排列,并画出38、49~54号元素的原子结构示意图 | 完成第五行的排列,并画出38、49~54号元素的原子结构示意图 | 进一步提高学生发现规律、利用规律的能力 |
| 【问题】观察最后一列元素的原子结构示意图,你发现了什么 | 该纵列元素的原子结构均为稳定结构,应为稀有气体元素 发现2号元素氦不应在第二列,应在最后一列,并及时作出调整 | 及时调整表格,并为引出第6、7行的排列提供信息 |
| 【讨论】54号元素下面的稀有气体元素为氡,原子序数86。再其下,原子序数为118。请各小组讨论,将6、7行的卡片补充完整 | 学生质疑:从起止元素原子序数上可以看出,这两行各应为32种元素,比4、5行又多出14种元素,难道还要平移纵列吗 | 让学生自己发现问题,思考解决方法 |
| 【提示】为使我们的表格紧凑美观,可将57~71、89~103两组各15种结构、性质非常相似的元素分别放在一张卡片上 | 学生实施,完成 | 为学生了解镧系、锕系奠定基础 |
| 【叙述】至此,我们的元素周期表已制作完成,请同学们将其与附录中的周期表对照一下 | 学生们兴奋地对照着元素周期表欣赏自己的杰作 | 让学生体验科学成功的喜悦 |
| 【总结】自1869年门捷列夫给出第一张元素周期表的100多年来,至少已经出现了700多种不同形式的元素周期表。人们制作元素周期表的目的是,是为研究元素周期律提供方便,但研究的侧重点不同,给出的元素周期表的形式也就不同 | 聆听、感悟 | 开阔学生视野,使他们明确人们制作周期表的目的是为了研究周期性的方便。依据不同,形式也就不同 |
| 【问题】请同学们就手中的元素周期表,讨论一下它是如何表现元素周期律的 | 进入新的学习情境之中 | 使学生自然过渡到新情境学习中去 |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|----------------|-------------------------------------|
| 【问题】 在元素周期表中，行称为周期，列称为族。观察元素周期表，并阅读教材，请回答：（投影） （1）元素周期表有多少个周期？每周期各有多少种元素 （2）有多少纵列？多少族？如何划分？如何表示 （3）同周期、同主族元素在原子结构上有何相同点？又有何递变规律 （4）小结元素周期表与元素周期律的关系 （5）找出你熟悉的元素的位置 （6）熟记前三周期及七个主族元素的顺序、名称、元素符号 | 观察、阅读、思考、记忆、回答 | 通过练习，进一步把握元素周期表的结构，体会元素周期表与元素周期律的关系 |

5. 内容标准：认识化学键的含义，知道离子键和共价键的形成。

深度说明：了解化学键的含义，能从化学键的视角发展学生对物质构成和化学反应实质的认识；了解离子键和共价键的含义和形成；能举例说明什么是离子化合物、什么是共价化合物，能区分简单的、典型的离子化合物和共价化合物。

案例：化学键

【问题】（1）初中化学中曾经讨论过的化学反应的实质是什么？请以 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 为例说明。

（2）如下图，下面两个反应是你熟悉的放热反应，但是这两个反应只有在点燃的条件下才能发生，你能猜测一下这是为什么吗？

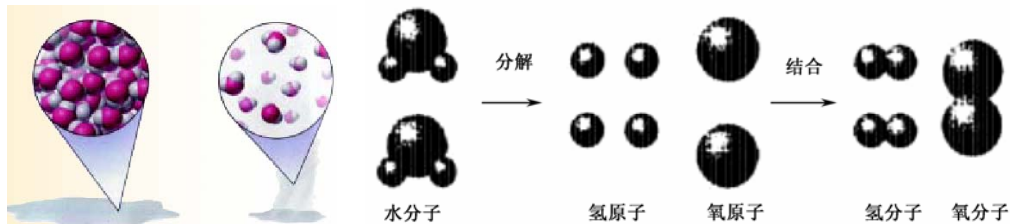


天然气（甲烷）的燃烧



氢气在氯气中燃烧

【课件】展示下列图片



水的沸腾，条件：加热到 100°C

水的分解反应，条件：通电或加热到 2000°C 以上

【问题】请同学们根据图片信息，从微观的角度思考：

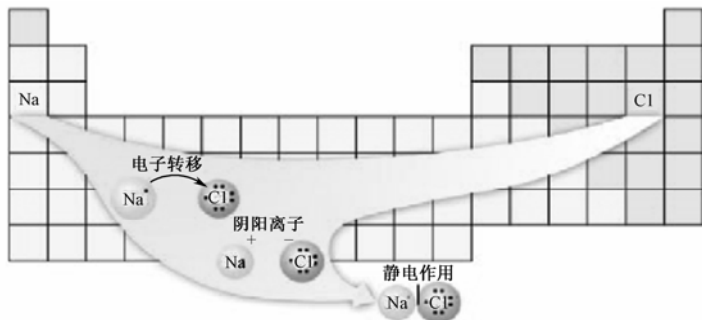
（1）水分解成氢气和氧气时为什么要吸收热量？

(2) 液态水变成水蒸气时要吸收热量，这些能量的作用是什么？

(3) 这两组数据说明了什么？

【问题】请你从微观的角度，借助化学键的概念分析，化学反应中物质变化的实质是什么？请利用原子结构的相关知识分析。

【课件】展示下列图片



【问题】(1) Na 原子与 Cl 原子是怎样形成氯化钠的？

(2) H 原子与 Cl 原子是怎样形成氯化氢的？

6. 内容标准：了解有机化合物中碳的成键特征。

深广度说明：以甲烷、乙烯、苯为例，了解有机化合物中碳原子之间的成键特点，能够书写常见的、简单的有机化合物的结构式和结构简式。

案例：甲烷的结构

【引入】播放“西气东输”图片。这条横贯中国腹地，全长 4200km 的能源大动脉，西起新疆轮南，横跨 10 个省、市、自治区，将西部的天然气输送到中国经济最发达的东南沿海城市——上海。

【设问】西气是什么？其主要成分是什么？还有哪些气体中含有该气体？

【讨论】根据共价键知识解释甲烷的分子式为什么不是 CH₃ 或 CH₅？

【讲述】(讨论后学生回答，教师总结) 碳原子最外层有 4 个电子，参加反应时都能与其他原子形成 4 个共价键，因此显+4 价，所以一个碳原子只能与 4 个 H 原子结合形成 CH₄，这时碳原子最外层达到 8 电子稳定结构。

【练习】写出甲烷的电子式和结构式。

【板书】甲烷的分子结构

分子式：CH₄

电子式：

结构式：

【讲述】这种用一条短线表示共用电子对的图示叫做结构式。

【设问】甲烷的结构式可以表示 C、H 各原子的成键情况，甲烷分子里各原子在

空间又如何分布呢?

【活动】学生看书并展示模型,分析 C、H 原子的空间位置,拼插球棍模型,归纳甲烷的分子结构特点:以 C 原子为中心的空间正四面体。

【板书】空间构型:正四面体型

7. 内容标准:举例说明有机化合物的同分异构现象。

深广度说明:了解有机化合物的同分异构现象,会书写常见的简单的烷烃的同分异构体。教学中不要求书写复杂的同分异构体,不要求区分同分异构体的类型。

主题 2 化学反应与能量

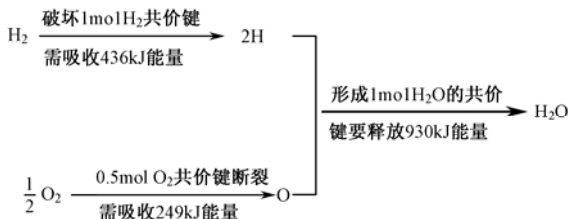
1. 内容标准:知道化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因。

深广度说明:能用化学键的观点分析化学反应中能量变化的实质;了解化学反应过程中旧键的断裂和新键的形成要吸收和释放能量,从而使化学反应中发生物质变化的同时还伴随着能量变化;了解化学反应中的能量变化能以多种形式进行转化。

案例:化学键与化学反应中的能量变化

【引入】研究化学反应中的能量转化关系是很重要的。在工农业生产和生活中,要利用各种能源,而化学反应所释放的能量(如石油、煤的燃烧)是当今世界上的重要能源之一。研究反应热,对于化工生产条件的选择,设备的设计和使用,以及对热能的综合利用,都具有很大的实际意义。以研究反应热为主要内容的化学热力学,是化学科学的一个重要分支。化学反应可以热、电或光等形式与外界环境进行能量交换,但通常主要表现为热能变化。

【交流】已知氢气和氧气反应生成 1mol 水蒸气时的能量变化过程如下图所示。



讨论:氢气燃烧生成水蒸气时为什么会发生能量变化?根据上述信息判断氢气燃烧生成水蒸气时是释放能量还是吸收能量?

【总结】在化学反应中,从反应物分子转化为生成物分子的过程中,各原子的内部并没有发生什么变化,但原子的结合方式发生了改变。在这个过程中反应物分子的化学键部分或全部遭到破坏,在生成物分子中形成新的化学键。实验证明,破坏旧的化学键时,需要从环境吸收能量来破坏原子间的相互吸引;在形成新的化学键时,由于原子间的相互吸引而对外释放能量。化学反应热就来源于旧化学键的破坏和新化学

键的形成所发生的能量变化。

【问题】能量会不会在反应过程中损耗或消失？

【总结】能量有各种不同的形式，它能从一种形式转化为另一种形式，或者从一物体传递给另一物体，但在转化和传递过程中，能量的总值是保持不变的（这叫能量守恒或转化定律）。化学反应过程遵循能量守恒定律。

【过渡】是不是所有的化学反应都是放热的？

【活动】请利用所给试剂和仪器进行实验，感受化学反应中的能量变化。

试剂：NaOH 溶液，稀盐酸，锌粉，氢氧化钡晶体 $[\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ ，氯化铵固体。

仪器：试管，小烧杯，玻璃片，温度计，镊子，胶头滴管，药匙，单孔塞。

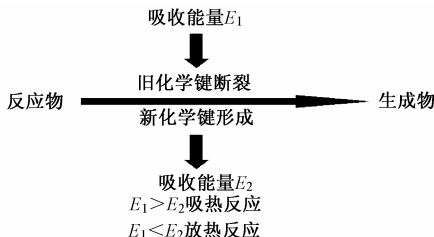
| 实验内容 | 实验现象 | 实验结论 |
|----------------|------|------|
| NaOH 溶液与盐酸反应 | | |
| 锌与盐酸反应 | | |
| 氢氧化钡晶体与氯化铵固体反应 | | |

【讨论】(1) 有没有吸收能量的化学反应？请举例说明。

(2) 从化学键的角度，结合实例分析吸收能量的反应中能量变化的情况。

【总结】每一个化学反应都伴随有能量的改变，有的对外释放能量，有的从外界吸收能量。如果新化学键的形成所释放的能量大于破坏旧化学键所吸收的能量，该反应就是放热反应；如果新化学键的形成所释放的能量小于破坏旧化学键所吸收的能量，该反应就是吸热反应。

【概括整合】



【点评】通过氢气和氧气生成 1mol 水蒸气的能量变化过程的分析，然后推广开来，得出结论：破坏旧的化学键时，需要从环境吸收能量来破坏原子间的相互吸引；在形成新的化学键时，由于原子间的相互吸引而对外释放能量。化学反应热就来源于旧化学键的破坏和新化学键的形成所发生的能量变化；通过“思考质疑”，对程度好的学生进行“知识拓展”，引入“能量守恒或转化”定律；通过“活动探索”使同学们对吸热和放热反应，增强直观印象，同时明白化学反应不仅存在放热反应也存在吸热反应；再通过“概括整合”，使同学们对化学反应过程中的能量变化过程有一个清

晰的认识,知道能量变化与旧化学键的断裂和新化学键的形成有着密切的联系。

2. 内容标准:通过生产、生活中的实例了解化学能与热能的相互转化。

深度说明:通过具体实例说明化学能与热能的相互转化;了解化学反应有吸热反应和放热反应;认识化学反应在提供能源方面的作用。

案例:化学能与热能的相互转化

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|--|
| 【引入】 播放录像 【提问】 在上述过程中能量如何变化 【提问】 热能能否转化为化学能?举例。 【板书】 化学能与热能的相互转化 | 观看录像,形成化学能转变为热能的感性认识 思考,回答 | 把要学习的内容与学生的生活经验相结合,易于学生理解并激发学生的学习兴趣 |
| 【板书】 放热 $\text{化学能} \rightleftharpoons \text{热能}$ 吸热 | 整理,归纳,形成 放热 $\text{化学能} \rightleftharpoons \text{热能}$ 吸热 的网络结构 | 让学生在引导下形成一个完整的知识结构,培养学生的归纳能力 |
| 【过渡】 下面我们合作通过3个实验探究化学能与热能的这种相互转化 【实验】 人教版必修2实验2-1 多媒体屏幕显示:测定铝与盐酸反应的能量变化 思考与讨论 (1) 铝与盐酸反应的化学方程式 (2) 你有哪些简单易行的办法了解或测量反应中的热量变化 (3) 本实验需要的时间约十几分钟,能否把实验改进,缩短实验时间 【板书】 $2\text{Al}+6\text{HCl}=2\text{AlCl}_3+3\text{H}_2\uparrow$ 放热 | 学生自主思考并相互讨论,最后老师组织学生进行合作交流。 学生根据讨论的结果分组进行探究实验,并填写实验报告 | 培养学生的创新能力 安排学生分组实验是因为放热现象不能用眼睛直接观察到,学生亲自实验可以触摸反应器和观察温度计,能增强感性认识,同时,增强学生的实验动手能力并让学生养成积极实践的科学态度 |
| 【实验】 人教版必修2实验2-2 常温下 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体反应过程中能量的变化 (指导学生思考每个实验现象说明的问题及引导学生写出反应的化学方程式) | 观察现象: ① 有刺激性气味的气体产生,该气体能使湿润的紫色石蕊试纸变蓝 ② 感觉烧杯变冷 | 此实验现象明显,为了节省课堂时间所以设计为演示实验,通过引导学生分析现象,培养学生的分析、归纳能力 |
| 【板书】 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}+2\text{NH}_4\text{Cl}=\text{BaCl}_2+2\text{NH}_3\uparrow+10\text{H}_2\text{O}$ 吸热反应 | ③ 烧杯下面带有几滴水的玻璃片粘住了烧杯底部 ④ 混合物成糊状 思考、解释现象: ① 有 NH_3 生成 ② 反应吸热 ③ 反应吸热使体系温度降低,使水结冰 ④ 有水生成 书写化学方程式 | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|------------------|-----|-----|--|---|------|------|-----|-------|-----|--|--|--|-------|--|--|--|--|----|--|--|--|--|----|--|--|--|--|---|---|
| <p>【实验】分组实验人教版必修2实验2-3</p> <p>多媒体屏幕显示：将教材中的实验改为下列三组对比实验</p> <table><tr><td>反应物</td><td>酸</td><td>HNO₃</td><td>HCl</td><td>HCl</td></tr><tr><td></td><td>碱</td><td>NaOH</td><td>NaOH</td><td>KOH</td></tr><tr><td>混合前温度</td><td colspan="4">室 温</td></tr><tr><td>混合后温度</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>结论</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>归纳</td><td colspan="4"></td></tr></table> | 反应物 | 酸 | HNO ₃ | HCl | HCl | | 碱 | NaOH | NaOH | KOH | 混合前温度 | 室 温 | | | | 混合后温度 | | | | | 结论 | | | | | 归纳 | | | | | <p>学生分组实验，填写实验更改后的报告。得出结论：均为放热反应。通过对比归纳出：强酸与强碱发生中和反应时放出热量</p> | <p>把教材中的实验进行改进，目的是让学生学会在对比中进行归纳、总结，而且多组实验验证更具说服力，学生容易理解</p> |
| 反应物 | 酸 | HNO ₃ | HCl | HCl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 碱 | NaOH | NaOH | KOH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 混合前温度 | 室 温 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 混合后温度 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 结论 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 归纳 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【板书】中和反应放热</p> <p>【提问】为什么强酸与强碱发生中和反应时放出热量</p> <p>【引导】（1）三个中和反应的反应本质是什么</p> <p>（2）回忆上节课我们总结出的化学键的断裂与形成跟能量变化的关系</p> | <p>思考、写出离子方程式：$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$</p> <p>回忆：形成生成物中的化学键要放出能量</p> <p>回答：中和反应实质是形成了H-OH的化学键，所以放热</p> | <p>引导学生学会将新旧知识结合，并让学生真正体验到“理论联系实际”，从而在本质上理解了化学反应中能量的变化</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【讲述】酸与碱发生中和反应生成 1molH₂O 时所释放的热量称为中和热</p> | | <p>为【课外探究】测定HCl 与 NaOH 的中和热打下概念基础</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【总结】常见的放热反应和吸热反应：</p> <div><div>放热</div><div><div>燃料的燃烧</div><div>中和反应</div><div>金属与酸</div><div>物质氧化</div></div><div>吸热</div><div><div>C+CO₂</div><div>H₂+CuO</div><div>C+H₂O</div><div>Ba(OH)₂·8H₂O+NH₄Cl</div><div>CaCO₃ 高温分解</div></div></div> | <p>师生共同总结</p> | <p>通过总结：让学生真正理解化学能与热能的相互转化，提高知识的迁移能力</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【练习】如右图所示，把试管放入盛有 25℃饱和石灰水的烧杯中，试管中开始放入几小块镁片，再用滴管滴入 5mL 盐酸于试管中。试回答下列问题：</p> <p>（1）实验中观察到的现象是_____</p> <p>（2）产生上述现象的原因是_____</p> <p>（3）由实验推知，MgCl₂ 溶液和 H₂ 的总能量（填“大于”、“小于”、“等于”）镁片和盐酸的总能量</p> <div></div> | <p>学生练习</p> | <p>此练习是化学能与热能相互转化的综合题目，既考查了本节课的内容（酸与金属反应放热）又把之前所学上升到理论（上节课内容）同时又联系初中的内容（氢氧化钙的溶解度与温度的关系），虽然综合性强，考察的知识点多，但难度不大，学生完全可以接受，所花时间不多，适合课堂练习</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. 内容标准：举例说明化学能与电能的转化关系及其应用。

深度说明：能够通过实例说明化学能与电能的转化；了解原电池是利用氧化还原反应将化学能转化成电能的装置，能以实例简单分析原电池的工作原理。

必修阶段不要求学生知道原电池的构成条件、原电池的判断、电极反应书写。

案例：原电池工作原理

【实验】分别将粗锌、纯锌与稀硫酸反应（教师要指明粗锌的主要成分），观察并记录实验现象。

【问题】两个实验分别有哪些不同的现象？（有杂质的锌反应速度快于纯锌，因为粗锌中含非金属碳）

【实验】在纯锌上缠绕细铜丝，然后再与稀硫酸反应，观察现象。

【问题】（1）锌表面有什么现象？析出了什么物质？（锌表面上附着一层铜，反应速度变快了）

（2）氢气是从锌表面还是从铜表面析出的呢？同学们能不能设计一个简单的实验验证？

【实验】用一根细铜丝插入装有纯锌和稀硫酸的试管，并把铜丝接触纯锌表面，反复操作几次，观察实验现象。（可观察到氢气是铜丝表面放出的，反应速度也变快了）

【分析】锌在和硫酸反应时失去电子，形成锌离子进入溶液并把电子转移给铜，酸溶液中的氢离子在铜表面获得电子，形成氢原子，氢原子两两结合成氢分子形成氢气放出。这是氧化——还原反应，其中锌被氧化，氢离子在铜表面被还原，这就是此反应的实质。

【问题】电子是怎样从锌转移到铜？能不能设计一个实验，测定电子流动方向？

【实验】取小块锌板、铜板（事先焊好导线）把它们分别接在电流表上，放入稀硫酸中，观察电流表指针偏转方向，把导线反接再观察。让学生阐述现象并说明产生不同偏转方向的原因。

【总结】（在学生讨论并讲述的基础上教师进行总结）通过上述一系列实验可以知道：在这些反应中锌失去电子，被氧化，电子沿导线（或直线接触）经过电流表转移给铜，酸中的氢离子在铜表面得电子生成氢气，被还原，是氧化——还原反应，在反应中有电子转移。

导线中有电子定向移动形成电流，这样由化学反应——化学能转变为电能的装置就是原电池。

4. 内容标准：认识提高燃料的燃烧效率、开发高能清洁燃料和研制新型电池的重要性。

深度说明：通过具体实例说明提高燃料燃烧效率的方法，能够举出一些清洁燃料和新型电池，体会提高燃料的燃烧效率、开发高能清洁燃料和研制新型电池的重要性。

5. 内容标准：通过实验认识化学反应的速率和化学反应的限度，了解控制反应条件在生产和科学研究中的作用。

深度说明：能够认识到化学反应是有快慢的，了解化学反应速率的含义，了解浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响，能举出生产、生活中通过控制条件调控化学反应速率的实例。了解可逆反应；了解化学平衡的含义，认识化学平衡状态的特征，知道当条件改变时会发生化学平衡的移动。

化学平衡移动规律及其应用在必修阶段不作要求。

案例：化学反应速率及其影响因素

| 教师活动 | 学生活动 |
|--|--|
| <p>【引入】通过前面的学习，同学们已经认识了化学反应中物质变化和能量变化的实质。在利用化学反应制取所需物质时，我们希望在较短时间内生产出更多的产品，今天我们就从化学反应的快慢和限度的角度来研究这个问题。我们先研究第一个问题：化学反应的快慢</p> <p>【板书】化学反应的快慢</p> <p>【课件】快慢不同的化学变化图片，如生成烟花的反应、青铜大钟的腐蚀、溶洞的形成、爆炸、塑料的降解、氢氧化铁的制备等</p> <p>【问题】(1) 上述反应哪些反应慢？哪些反应快</p> <p>(2) 物理上怎样表示物体的运动快慢？怎样表示化学反应过程进行的快慢</p> <p>【总结】化学反应速率：化学反应速率是指单位时间里反应物浓度的减少或生成物浓度的增加</p> | <p>观察、思考</p> <p>思考讨论课件中的问题</p> |
| <p>【讨论】对于反应 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$，可以通过什么方法判断化学反应进行的快慢</p> <p>【总结】判断化学反应快慢的方法</p> <p>(1) 可以通过观察气泡逸出的快慢</p> <p>(2) 可以通过观察固体减少的快慢</p> <p>(3) 可以通过气球变化的快慢</p> <p>【讨论】思考下列问题，分析化学反应速率与哪些因素有关</p> <p>(1) 将表面积大致相同的铜片、铁片、镁条分别放入盛有同浓度、同体积盐酸的试管 1、2、3 中，可观察到 1 中无气体生成，2 中能产生气体，3 中迅速产生大量气体。为什么</p> <p>(2) 为什么食品在冬季的保存时间要比夏季长</p> <p>(3) 硫分别在空气和纯氧中燃烧现象有何不同？为什么</p> <p>(4) 为什么蜂窝煤比块状的煤容易引燃，而且燃烧旺些</p> <p>(5) 初中化学你曾学过实验室利用双氧水制取氧气的方法，其中二氧化锰的作用是什么</p> <p>【探究】根据以下试剂，设计实验方案，探究反应物的浓度、反应物间的接触面积、反应的温度对化学反应速率的影响</p> <p>试剂：0.5mol/L 的盐酸，3mol/L 的盐酸，块状碳酸钙，碳酸钙粉末</p> | <p>小组讨论，总结判断化学反应进行快慢的方法</p> <p>利用生活中的例子和已学过的实验，小组讨论，归纳出影响化学反应速率的因素</p> <p>① 观察所提供的仪器和试剂，小组讨论确定实验方案</p> |

续表

| 教师活动 | | | | 学生活动 |
|---|---|----------------------------------|--------------------|------------------------|
| 【总结】（根据各小组的展示总结）实验方案及实验记录 | | | | ② 实施实验并详细记录 |
| 实验目的 | 实验方案 | 实验现象 | 结 论 | ③ 小组交流讨论，得出结论 |
| 反应物浓度对反应速率的影响 | 将同体积 0.5mol/L 的盐酸和 3mol/L 的盐酸分别加入两只盛有颗粒大小相同的碳酸钙的试管中 | 两试管都有气泡生成，但加入 3mol/L 盐酸的试管中生成气泡快 | 增大反应物浓度，反应速率增大 | ④ 汇报探究过程和所得结论，归纳总结 |
| 温度对反应速率的影响 | 将上述实验中的任一试管加热，观察现象 | 加热后，生成气泡的速率明显加快 | 升高温度，反应速率增大 | |
| 反应物间的接触面积对反应速率的影响 | 将同体积 3mol/L 的盐酸分别加入盛有粉末状碳酸钙和块状碳酸钙的两只试管中 | 两试管都有气泡生成，但盛有粉末状碳酸钙的试管中生成气泡快 | 增大反应物间的接触面积，反应速率增大 | |
| 【迁移应用】讨论下列问题： | | | | 应用所得出的结论进行练习，进一步巩固所学知识 |
| (1) 人们为什么使用电冰箱储存食物 | | | | |
| (2) 实验室进行化学反应时，通常把一些固体物质溶于水配成溶液再进行反应。原因是什么 | | | | |
| (3) 实验室常用 30%左右的硫酸溶液与锌粒反应制取氢气，反应开始气泡较多，当反应进行一段时间后，气泡变得稀少了（锌粒还有剩余）。原因是什么 | | | | |
| (4) 已知氯酸钾发生分解反应会释放出氧气并生成氯化钾，但反应速率很低。请你设想一下，有哪些条件可以提高氯酸钾的分解反应速率 | | | | |
| 【课堂小结】影响化学反应速率的因素有哪些？它们是怎样影响化学反应速率的 | | | | |
| 【课件】 | | | | 学生思考，总结本节课重点 |
| <div>影响因素 { 内因：反应物质的性质 外因 { 浓度 温度 反应物间的接触面积 催化剂</div> | | | | |

主题 3 化学与可持续发展

1. 内容标准：认识化石燃料综合利用的意义，了解甲烷、乙烯、苯等主要性质，认识乙烯、氯乙烯、苯的衍生物等在化工生产中的重要作用。

深广度说明：知道化石燃料的综合利用；了解甲烷的组成、结构、主要物理和化学性质；了解乙烯的组成、结构、主要物理性质和化学性质；了解苯的组成、结构、主要物理性质和化学性质；知道甲烷、乙烯、氯乙烯、苯及其苯的衍生物在化工生产、生活中的重要作用。

案例：乙烯的化学性质

【预测】若要探究乙烯的化学性质，应该从哪些方面进行探究呢？

【总结】实验 1. 点燃纯净的乙烯，观察燃烧时火焰的亮度和颜色。

实验 2. 将乙烯通入酸性高锰酸钾的溶液中，观察试管内溶液颜色的变化。

实验 3. 将乙烯通入溴水中，观察试管内溶液颜色的变化。

【实验】请两位同学合作进行实验，其余同学仔细观察实验现象。

【课件】实验现象及结论：

| 实验 | 实验现象 | 实验结论 |
|----|-----------|------------|
| 1 | 明亮火焰、伴有黑烟 | 乙烯具有可燃性 |
| 2 | 紫色褪去 | 乙烯能被高锰酸钾氧化 |
| 3 | 黄色褪去 | 乙烯能与溴反应 |

【问题】甲烷与乙烯燃烧时现象有何不同？为什么？

【板书】乙烯的化学性质

氧化反应

(1) 可燃性： $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ （产生黑烟是因为含碳量高，燃烧不充分）

(2) 被氧化剂氧化：可使酸性高锰酸钾溶液褪色

【问题】甲烷与单质溴发生的是取代反应，乙烯与溴的反应是不是取代反应呢？怎样证明？

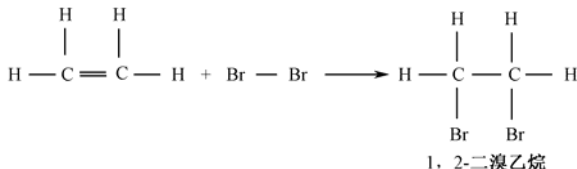
【总结】（学生回答后总结）如果是取代反应，应该会有溴化氢生成，我们可以通过检验有没有溴化氢生成来证明是不是取代反应，可以用紫色石蕊试液或硝酸酸化的硝酸银溶液检验。

【实验】学生继续完成实验。

【过渡】实验证明该反应不是取代反应。那么，反应的实质是怎样的呢？

【课件】播放乙烯与溴反应的 Flash

【板书】加成反应：有机化合物分子中双键上的碳原子与其他原子（或原子团）直接结合生成新的化合物分子的反应属于**加成反应**



【练习】(1) 实验室制取氯乙烷，是采取 CH_3-CH_3 与 Cl_2 反应好，还是采用 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 与 HCl 反应好？

(2) 酒精是很重要的化工原料,工业上可以用乙烯与水在一定条件下进行加成反应来制取酒精($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)。试写出该反应的化学方程式。

2. 内容标准:知道乙醇、乙酸、糖类、油脂、蛋白质的组成和主要性质,认识其在日常生活中的应用。

深度说明:了解乙醇的组成结构、主要物理性质和化学性质(燃烧、与金属钠的反应、在催化条件下可被氧化成乙醛);能举例说明乙醇在生产、生活中的应用。

了解乙酸的组成结构、主要物理性质和化学性质(酸性、酯化反应);以乙酸乙酯为例,认识酯的水解反应;了解酯和油脂在生产、生活中的应用。知道葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素都属于糖类,知道它们在生活、生产中的重要应用;了解葡萄糖的组成结构和主要性质(与新制的氢氧化铜反应);了解淀粉在酸或酶的催化下可发生水解反应。

了解蛋白质是由氨基酸组成的,蛋白质水解会生成各种氨基酸;了解蛋白质的性质(盐析、聚沉、显色)。

案例:乙醇

【课件】展示各种洗发剂、洗衣粉。思考:如何清洗手背上的油笔字?

【实验】用试剂框中没有贴标签的液体清洗手背上的油笔字。

【问题】在清洗过程中,你感受到了什么?推断这种物质的名称。

【课件】展示介绍身边的乙醇:各种饮用酒,药酒,料酒,碘酒等。

【问题】仔细观察试剂瓶中的乙醇,结合生活常识,总结乙醇有哪些物理性质?

【总结】乙醇的物理性质:

无色透明、具有特殊香味的液体;比水轻;沸点为 78.5°C ,易挥发;能与水以任意比互溶,能溶解多种无机化合物和有机化合物。

【问题】(课件展示人们醉酒后的图片)乙醇在人体内究竟发生了哪些化学变化?

【总结】乙醇 \rightarrow 氧化成乙醛 \rightarrow 氧化成乙酸 \rightarrow 氧化成二氧化碳和水 \rightarrow 排出体外同时放热。

【预测】由乙醇在体内的变化预测乙醇有哪些化学性质?

【实验】分组实验:(1)钠与乙醇的反应;

(2)乙醇的燃烧实验:点燃酒精灯,上面罩一干燥小烧杯及澄清石灰水浸过的小烧杯,并观察得出结论;

(3)乙醇的催化氧化:在试管中加入 $3\sim 4\text{ mL}$ 无水乙醇,浸入热水中,将铜丝在酒精灯的外焰上加热并迅速插入乙醇中,反复多次(现象:铜丝原先为红色,烧热时表面变黑,插入乙醇中后表面又变成光亮的红色铜。实验中还闻到刺激性的气味)。

【问题】钠与乙醇和水反应时,哪一个更剧烈?说明什么问题?写出乙醇与金属钠反应的化学方程式。

【总结】钠与水的反应更剧烈,说明乙醇中 $-\text{O}-\text{H}$ 的氢原子不如水中氢原子活泼。

【问题】在乙醇的催化氧化反应中，黑色的氧化铜变成光亮的红色铜，说明铜元素被还原了。那么，什么物质被氧化了呢？写出反应的化学方程式。

【课件】与乙醇相关的生活问题：酒后驾车的检查原理，让学生进行角色扮演，用真实的仪器进行现场演示。介绍汽车也能喝酒！各地汽车成“酒鬼”，关注乙醇的能源价值。

案例：蛋白质

【引入】说到蛋白质，使我想起了一位同学曾经对我说过的一句话。他说：蛋白质存在于生物体内，这一说法对不对呢，为什么？

【板书】蛋白质的存在

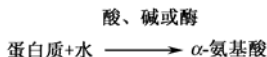
【讲述】蛋白质在希腊文中的意思是“第一”，蛋白质是组成细胞的基础物质，广泛存在于动物的肌肉、皮肤、血液、毛、发、蹄、角等之中、植物的种子中，以及酶、某些激素、血红蛋白、细菌、病毒、抗体等。在人体中，蛋白质约占人体除水分外剩余质量的一半，是一种对健康至关重要的营养物质，它可以调节水与电解质平衡，是抗体生成所必须的物质，还是提供人体活动所需能量的物质之一，可见蛋白质是生命的基础、生命的存在形式。

【过渡】既然蛋白质是生命的基础，那么你知道蛋白质是由哪些元素组成的？是由什么物质构建而成的呢？

【板书】蛋白质的组成

【讲述】蛋白质是一类非常复杂的化合物，其分子中含有 C、H、O、N、S 等元素。蛋白质的相对分子质量很大，从几万到几千万，蛋白质属于天然高分子化合物。1965 年我国科技工作者成功合成了具有生物活性的——结晶牛胰岛素。这是科学史上的一大成就，可以说是科学史上又一“丰碑”。在认识生命现象揭开生命奥秘的伟大历程中，做出了重要贡献。

蛋白质在酸、碱、酶的作用下能发生水解，水解得到最终产物为 α -氨基酸。



人体摄入的蛋白质在酶的催化下水解的最终产物是各种 α -氨基酸；各种 α -氨基酸在人体内重新合成所需的各种蛋白质，由此可见 α -氨基酸是构建天然的高分子化合物——蛋白质的基石。

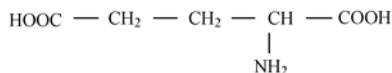
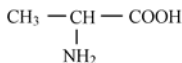
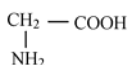
【过渡】什么叫氨基酸？

【板书】氨基酸：羧酸分子里烃基上的氢原子被氨基取代后的生成物叫氨基酸。

【练习】写出下面氨基酸的结构简式：

- (1) α -氨基乙酸（甘氨酸）
- (2) α -氨基丙酸（丙氨酸）
- (3) α -氨基戊二酸

【评价】展示学生所写，并做出评价



【讲述】与羧基相连的碳原子叫 α 碳原子，与 α 碳原子相连的碳原子叫 β 碳原子。羧酸分子里的 α 碳原子上的氢原子被氨基取代的生成物叫 α -氨基酸。

【过渡】蛋白质有什么样的性质呢？

【实验1】学生分组实验：①取5支编号（1~5）试管，各加入2mL鸡蛋清溶液，向1号试管加入2mL蒸馏水振荡后留作对比。②向2~4号试管中分别加入0.5mL的饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液、醋酸铅（或硫酸铜）溶液、甲醛（或75%医用酒精）溶液，第5支试管在酒精灯上加热，振荡试管并观察现象。③向2~5号试管中各加入2mL蒸馏水，振荡后再次与1号试管对照观察，填写实验记录。

思考2号试管现象为什么和3、4、5不同，其实质是什么？

【实验2】向盛有3mL鸡蛋清溶液的试管里滴入几滴浓硝酸，观察发生的现象。

【实验3】把洗净的鸡蛋壳晾干后，取少量放在酒精灯上灼烧，闻气味。

【交流】2号试管有蛋白质析出，加蒸馏水后蛋白质又溶解在水里；3~5号试管有蛋白质凝结，加水后不溶解；鸡蛋清溶液遇浓硝酸变黄；灼烧鸡蛋壳有烧焦羽毛的气味。

【讲述】少量的盐（如硫酸铵、硫酸钠）能促进蛋白质的溶解，但如果向蛋白质溶液中加入浓的盐溶液，反而会使蛋白质的溶解度降低而使其从溶液中析出，这个过程叫盐析，这样析出的蛋白质在继续加水时仍能溶解，并不影响原来蛋白质的生理活性，可见盐析是可逆的。但在紫外线照射、加热或加入有机化合物、酸、碱、重金属盐（如铜盐、铅盐、汞盐等）的情况下，蛋白质会发生性质上的改变而聚沉，这种聚沉是不可逆的，这个过程叫变性。

【板书】蛋白质的化学性质

- （1）盐析—可逆过程—可分离提纯蛋白质
- （2）变性—不可逆过程
- （3）颜色反应—可鉴别蛋白质
- （4）灼烧时有烧焦羽毛的气味—可鉴别蛋白质

【总结】由于蛋白质在一定条件下能发生变性，丧失生理活性，因此在现实生活中对这一性质的运用也是很多的。

【练习】（1）误服重金属盐应立即采取什么措施？

（2）教材第87页的迁移应用

【总结】阅读蛋白质的用途并结合生活实际让学生谈谈蛋白质的用途。

3. 内容标准：通过简单实例了解常见高分子材料的合成反应，能举例说明高分

子材料在生活等领域中的应用。

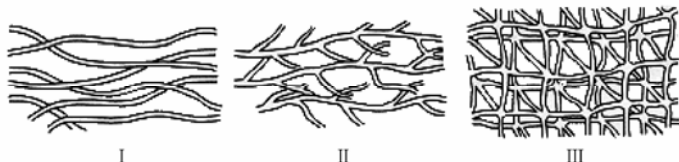
深广度说明：初步认识有机高分子化合物结构的主要特点；认识加聚反应；能列举一些常用的塑料、合成橡胶、合成纤维，并说明其在生产、生活中的应用。

必修阶段不要求分析有机高分子化合物的单体。

案例：有机高分子化合物的结构特点

【问题】有机高分子化合物虽然相对分子质量很大，但是它们的结构并不复杂，通常是由简单的结构单元连接而成的，例如，聚乙烯 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{CH}_2 - \text{CH}_2- \end{array} \right]_n$ 是由结构单元 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{CH}_2 - \text{CH}_2- \end{array}$ 重复连接而成的，聚氯乙烯 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{CH}_2 - \text{CH}- \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$ 是由结构单元 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{CH}_2 - \text{CH}- \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 重复连接而成的，其中的 n 表示结构单元重复的次数。

【课件】高分子的线型结构：高分子中的结构单元连接成长链，这就是通常所说的高分子的线型结构。高分子的体型结构：具有线型结构的高分子，可以不带支链，也可以带支链。高分子链上如果有能起反应的原子或原子团，当这些原子或原子团发生反应时，高分子链之间将形成化学键，产生一定的交联形成网状结构，这就是高分子的体型结构。



【过渡】由于有机高分子化合物的相对分子质量大及其结构的特点，因而使它们具有与小分子不同的一些性质。

【实验】学生分组实验。

(1) 从废旧轮胎上刮下的一些橡胶粉末约 0.5g 放入试管中，加入 5mL 汽油，观察粉末能否溶解。

(2) 取内径比实验室用导气胶管外径稍大的试管，胶管与试管等长。向试管中加入少量汽油后，将胶管插入试管，再用滴管向胶管内孔中滴满汽油，稍候，可见胶管伸长。

(3) 取一小块聚乙烯塑料碎片，用酒精灯加热直至熔化时停止加热，等冷却后再加热，反复几次后点燃，观察变化的全过程。

【板书】有机高分子化合物的主要性质

(1) 溶解性：难溶于水，在有机溶剂中也只能溶胀并极其缓慢。

(2) 热塑性和热固性。

(3) 电绝缘性。

(4) 不耐高温易燃烧。

【讲述】聚乙烯塑料受热到一定温度范围时，开始变软，直到熔化成流动的液体。冷却后又变为固体。加热后又熔化，这种现象就是线型高分子的热塑性。有些体型结构高分子一经加工成型就不会受热熔化，因而具有热固性，如酚醛树脂。高分子化合物中的原子是以共价键结合的，因此它们一般不导电。

【讨论】(1) 我们身边有哪些高分子化合物？

(2) 高分子化合物对工农业生产和生活有哪些重要作用？

(3) 了解高分子化合物的新发展，例如可导电的高分子材料、可降解塑料等。

(4) 为什么聚乙烯塑料凉鞋破裂可以热补，而电木插座不能热修补。

【总结】结构决定性质，性质决定用途，正因为有机高分子化合物有以上的主要性质，决定了高分子材料在国民经济发展和现代科学技术中的重要作用。

4. 内容标准：以海水、金属矿物等自然资源的综合利用为例，了解化学方法在实现物质间转化中的作用。认识化学在自然资源综合利用方面的重要价值。

深度说明：了解海水中重要元素的存在和应用，了解从海水提出重要化学物质的原理；认识综合开发利用海水化学资源的意义。知道常见的金属矿物，了解实现物质转化的化学方法，认识化学在自然资源综合利用方面的重要价值。

案例：海水提镁

【课件】展示鲁科版化学1教材第98页图3-4-8：海水提镁的工业流程图。

【交流】(1) 简述海水提镁的基本方法和工业流程。

(2) 海水提镁要用到海滩上的贝壳。那么，贝壳在生产流程中起什么作用？其主要成分发生了怎样的化学变化？

(3) 从海水中的镁离子到金属镁，经历了哪些化学变化？

(4) 在用上述方法提镁的过程中，采取了哪些措施来提高经济效益？这对你有什么启示？

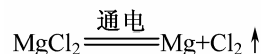
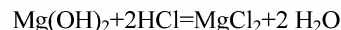
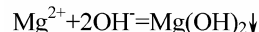
【总结】(学生回答后，教师总结并课件展示)

(1) 海水提镁最基本的方法就是往海水里加碱，得到氢氧化镁沉淀，将沉淀分离出来后再加入盐酸把它变成氯化镁；之后，经过滤、干燥、电解，就可得到镁。

(2) 贝壳起到提供碱——消石灰的作用。主要成分发生的化学变化有：



(3) 经历的化学变化有：



(4) ① 就地取材——利用海滩上的贝壳。

② 节约原料——循环利用氯元素。

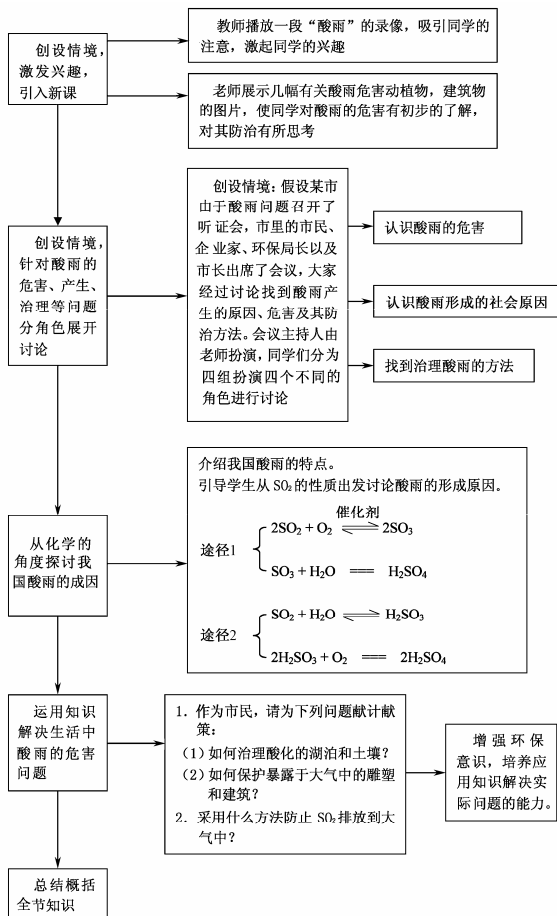
启示：一个真实的化学工业流程所考虑的问题远比我们想象的复杂。它不仅考虑化学反应，还要考虑经济效益、环境保护等问题。

【讲述】海水提镁的原理较为简单，但在实际生产中，还有许多难题需要解决，主要是怎样除去杂质。英国、美国、日本在这方面走在前列。我国由于陆地天然菱镁矿资源丰富，目前主要是通过煅烧菱镁矿来制取镁，没有安排大量人力和物力开发海水提镁工作。只是根据需要，每年利用制盐卤水生产一些氯化镁。近年来，我国对海水提镁的开发，也进行了一些研究和试生产，取得了可喜的成绩。

5. 内容标准：以酸雨的防治和无磷洗涤剂的使用为例，体会化学对环境保护的意义。

深度说明：可以用酸雨的成因、危害及治理措施为例，引导学生体会物质性质及其应用对环境保护的意义。无磷洗涤剂的使用为例，体会化学对环境保护的意义。

案例：酸雨



6. 内容标准：能说明合成新物质对人类生活的影响，讨论在化工生产中遵循“绿色化学”思想的重要性。

深度说明：认识到化学反应在制造新物质方面的作用，以及新物质的合成对人类生活的影响；能够以具体实例（如制取氯气等）体会如何利用化学反应制备新物质；了解实验室制备物质的原理、装置、收集方法和尾气吸收方法。

注意：化学2中的有机化合物内容，只要求到典型的具体物质，不要上升到有机化合物类别的高度。

（三）教学建议

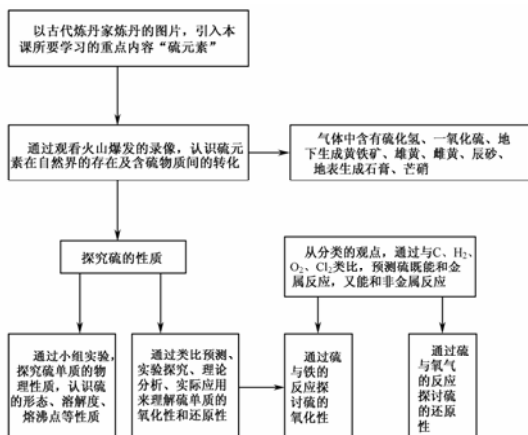
为进一步落实必修化学1和化学2模块的内容，建议教学中做到：

1. 在真实的情景中落实教学内容。

课程标准中对元素化合物知识的处理，突破了传统的物质中心模式，不再追求从结构、性质、存在、制法、用途等方面全面系统地研究物质，而是从学生已有的生活经验出发，引导学生学习身边的常见物质，将物质性质的学习融入有关的生活现象和社会问题的分析解决活动中，体现其社会应用价值。将元素化合物知识置于真实的情景中，强调化学在生产、生活和社会可持续发展中的重大作用，能够培养学生学以致用的意识和能力，养成学生关心社会和生活实际的积极态度，增强学生的社会责任感，发展学生的创新精神和实践能力。

在教学中要多设计一些真实的情景，促进学生对知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的学习。例如，在火山喷发的实际情景中认识含硫的物质；在雷电发生的情景模拟中认识氮气的主要化学性质；在模拟溶洞形成的实验情景中认识碳酸钙与碳酸氢钙之间的相互转化；在从海水中提取溴和从海带提取碘的任务中学习溴单质和碘单质的性质；在从铝土矿中提取铝的生产背景下学习金属铝、氧化铝的性质等。

案例：关于硫单质性质教学的流程



2. 整合教学内容，突出核心知识。

化学教学中突出三维目标（知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观），再加上教学时间有限，必然要求教师进行整合教学内容，突出核心知识，挖掘同一教学素材的多种教学功能，实施以探究为核心的多样化教学方式。例如，元素化合物知识的教学，覆盖面广，涉及很多物质，但相关内容的深度与难度降低了，教学中非核心知识不要求一一落实，要突出核心知识。如果仍然像原来一样将某个知识内容挖掘得很细致，必然造成教学时间不足，造成做无用功。因此，教师要改变原来关注细节的教学，转变成抓核心的教学，让学生建构核心认识，形成知识网络。

3. 为学生创设以探究为核心的多样化活动。

新课程要求教师的教学方式要灵活多样，真正实现以探究为核心的多样化教学方式；要求学生改变过分依赖死记硬背和信息简单接受的学习方式，让学生学会合作、交流、自主探究等多种学习活动，并在活动中落实知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。教学过程中，教师要根据实际情况，开展不同的探究活动，培养学生的探究能力。

案例：氯水性质的实验探究

通过探究可以将学生的思维引向深入，本案例中就有两种探究方式，一种是在设计好的实验步骤中进行的探究实验，一种是自主设计实验方案进行的探究。教学中这两种方式可以结合使用，既有利于新知识的学习，又有利于学生探究意识的形成。

方案 1：按照实验步骤学生探究氯水的性质：

- (1) 观察氯水的颜色，小心闻其气味。
- (2) 将氯水滴入 KI—淀粉溶液中。
- (3) 用 pH 试纸或蓝色石蕊试纸测氯水的酸碱性。
- (4) 向氯水中滴加 AgNO_3 溶液，再滴入数滴稀 HNO_3 。

在学生实验的基础上进行预测和推论得出结论，可进一步提出探究性的课题：将氯水慢慢滴入少量含酚酞的 NaOH 溶液中至 $\text{pH} \leq 7$ ，你会看到什么现象？由此现象，你可以作出什么推测？如何设计实验验证你的推测呢？亲自实验一下。

方案 2：设计并实施实验探究氯水的性质：

学习小组先预测氯水可能的性质，再设计实验方案，评价实验方案，实施实验方案，得出结论。

4. 把握好内容深广度，避免随意加深拓宽。

必修模块知识的要求层次和水平与传统的课程相比都有了较大的变化，教师要深刻理解课程标准和教材对内容的深广度要求，不要任意加深拓宽。目前教学中，有的老师由于受到传统知识教学的影响，仍然用原有的高考标准和原来大纲的要求处理教材中出现的内容，任意拓展和提高教学要求，给学生的学习带来巨大的负担。例如，硫化氢的许多性质，是原课程中的知识点，但在新课程必修阶段是不作要求的，

但一些老师仍把它们作为重点逐一给学生详细讲解,并进行大量的重复性的训练;再如,硫酸的工业生产,在必修化学中是拓展资源,不作为全体学生的基本要求,但有的老师大讲特讲。

5. 改进并优化习题教学。

新课标教学中,教师要注意研究习题教学。通过研究习题,落实好新的内容,培养学生运用新知识分析和解决问题的能力。教师要将习题的处理和新知识的学习结合起来,重视运用新知识的习题,重视新知识的应用巩固。教师要对习题进行认真筛选,删去超纲的、超标的、陈旧的习题,选择难度适合、考点适合的符合新课标的题目,不要让习题牵绊教师的教学,对于优秀的习题,要认真剖析,教会学生审题,通过一题多变训练,培养学生的解题能力。

案例:物质的量浓度

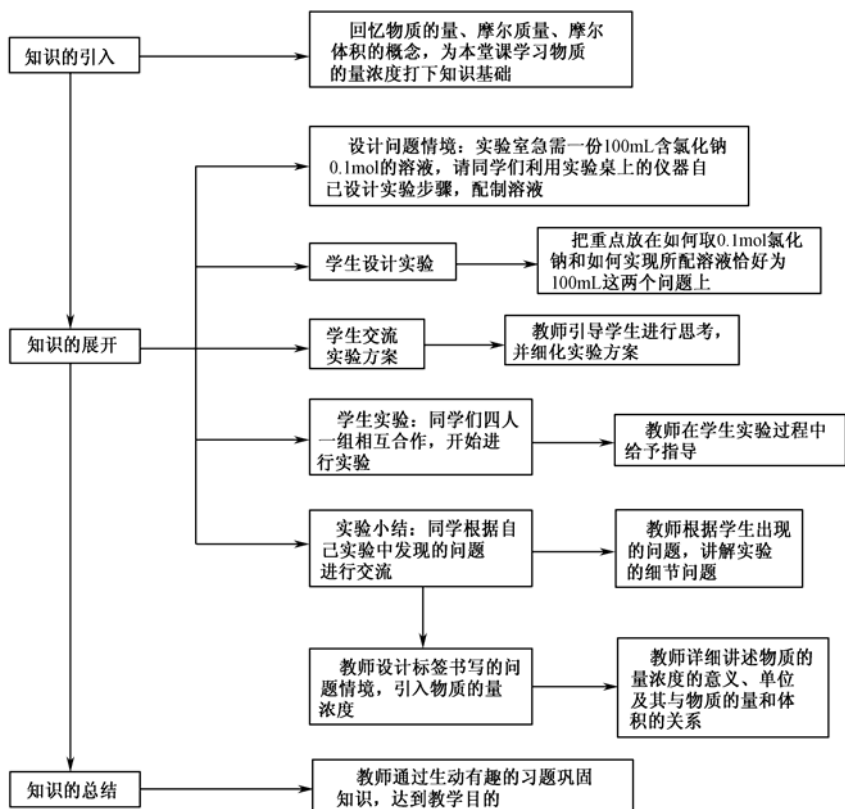
内容分析:在已经学习了物质的量和气体摩尔体积的基础上,学生通过学习这部分知识,对溶液浓度表示方法的认识上升到一个新的高度,学会一种使用更为方便、广泛的表示方法,更加进一步加强对化学的认识。用物质的量浓度表示溶液的组成是高中化学中的一个核心知识,贯穿于整个高中的化学学习中。以往的教学中,一般先给学生讲解物质的量浓度的概念,然后进行物质的量浓度的计算,最后进行物质的量浓度溶液的配制。总体上至少需要两课时。新课程需要整合教学一课时完成。

教学目标:(1) 知识与技能:使学生掌握一种新的表示溶液组成的方法——物质的量浓度,掌握物质的量浓度的概念、符号和单位,以及引入物质的量浓度的意义。使学生掌握物质的量、溶液体积和物质的量浓度三者的关系。

(2) 过程与方法:使学生掌握配制一定物质的量浓度的溶液的实验方法;培养学生根据具体的实验要求自己设计实验步骤,选择实验方案和实验仪器的能力;培养学生应用物质的量进行化学计算的能力。

(3) 情感态度与价值观:使学生理解引入物质的量浓度的重要意义,体会化学知识在实际生活生产中的应用;体会实验中的相互合作,学会与他人的合作学习。

教学流程：



必修教学案例

案例 1 探究铁及其化合物的氧化性或还原性

（鲁科版必修 1 第 2 章第 3 节）

教学目标

知识与技能：

- （1）以铁及其化合物为例，从氧化还原的角度认识物质的性质。
- （2）能举例说明 Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 间的转化，写出相关反应的化学方程式；知道检验 Fe^{3+} 的方法。

过程与方法：

- （1）掌握研究物质氧化性和还原性的过程与方法。
- （2）培养学生进行科学探究的方法和程序。

情感态度与价值观：

- （1）通过了解铁与人体健康的关系，认识化学知识与人类生活的密切关系。

(2)使学生体验科学探究成功的喜悦，同时培养他们善于与他人合作的良好品质。

重点难点

知识与技能：了解铁及其化合物的氧化性和还原性。

过程与方法：运用氧化还原反应的理论，探究物质的氧化性或还原性。

教学方法

“问题导向、学案导学、自主合作”教学法。

教学过程

【课件】展示“冶炼钢铁”和“铁的腐蚀”的有关图片。

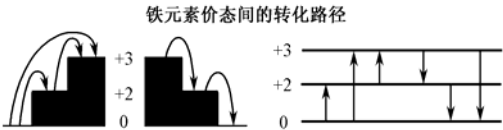
【问题】“冶炼钢铁”和“铁的腐蚀”都是因为发生了氧化还原反应。在自然界中铁绝大多数以化合态存在，铁的化合物非常多，同学们都知道哪些含铁元素的物质？请同学们结合教材第 53 页中的“资料在线”，填写下列空格。

【学案】单质铁及其常见化合物

| 分类 | 单质 | 化合物 | | | | | | | |
|---------|----|----------------|----------------|-------|------|------|-----|------|-----|
| | | 氧化物 | | 碱 | | 盐 | | | |
| 物质 | 铁 | 三氧化二铁(赤铁矿主要成分) | 四氧化三铁(磁铁矿主要成分) | 氢氧化亚铁 | 氢氧化铁 | 氯化亚铁 | 氯化铁 | 硫酸亚铁 | 硫酸铁 |
| 化学式 | | | | | | | | | |
| 颜色 | 银白 | 棕红 | 黑色 | 白色 | 红褐 | 绿色 | 黄色 | 绿色 | 黄色 |
| 铁元素的化合价 | | | | | | | | | |

【问题】分析以上物质，铁元素有几种价态？这些价态的铁元素之间如果发生相互转化，则会发生氧化还原反应，那么从化合价的角度分析一下，这几种价态的铁元素应该具有什么性质呢？

【课件】



【板书】三、铁及其化合物的氧化性和还原性

$+3$
Fe: 只具有氧化性
 $+2$
Fe: 既具有氧化性又具有还原性
 0
Fe: 只具有还原性

【讲述】通过刚才的分析，我们预测了不同价态铁元素的性质，下面我们就以单质铁、氯化铁、氯化亚铁等具体的物质来探究铁及其化合物的氧化性和还原性。

【实验准备】

【问题 1】如果你预测某物质具有氧化性或者具有还原性，你应该怎样证明你的预测是否正确？

【课件】如果你预测某物质具有氧化性，就应该寻找具有还原性的另一物质，通过实验证实两者能发生氧化还原反应来检测你的预测。相应地，如果你预测某物质具有还原性，就应该寻找具有氧化性的另一物质，通过实验来检验你的预测。

【问题 2】常见的氧化剂和还原剂都有哪些呢？

【课件】（学生列举，教师总结）常见的氧化剂：氧气、氯气、硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、氯化铁等；

常见的还原剂：金属单质（钠、铁、铜、铝、锌）、氢气等。

【问题 3】如果我们将相应的氧化剂和还原剂都选择好了，那么我们如何知道氧化还原反应确实发生了呢？

【展示】氯化亚铁溶液和氯化铁溶液，指出它们相对应的颜色，氯化亚铁溶液——浅绿色，氯化铁溶液——黄色。并且指导学生阅读课本上的“工具栏”，同时演示相应的实验：用 KSCN 溶液检验 Fe^{3+} 的存在。

【实验】分别向氯化亚铁溶液、氯化铁溶液以及氯化亚铁和氯化铁溶液的混合溶液中滴加 KSCN 溶液。指出：当溶液中含有 Fe^{3+} 时，加入 KSCN 溶液后，溶液变成血红色。

【实验设计】根据提供的氧化剂和还原剂，各小组自主选择相应的药品，设计实验。

【学案】探究铁及其化合物的氧化性和还原性

| 预期转化 | 所选试剂 | 预期现象 | 实验现象 | 结论及反应 |
|---|------|------|------|-------|
| $\text{Fe} (0 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (+2 \text{ 价})$ | | | | |
| $\text{Fe} (0 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (+3 \text{ 价})$ | | | | |
| $\text{Fe} (+2 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (0 \text{ 价})$ | | | | |
| $\text{Fe} (+3 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (0 \text{ 价})$ | | | | |
| $\text{Fe} (+2 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (+3 \text{ 价})$ | | | | |
| $\text{Fe} (+3 \text{ 价}) \rightarrow \text{Fe} (+2 \text{ 价})$ | | | | |

【实验实施】各小组根据确定的实验方案实施实验，注意分工合作，认真观察实验现象，及时记录，并注意实验结论与预测结果的不同。

【实验总结】各小组交流实验探究结果，总结出单质铁、氯化亚铁和氯化铁之间的相互转化关系。

【板书】单质铁、氯化亚铁和氯化铁之间的相互转化关系

【练习】写出单质铁与氯化亚铁、氯化铁之间反应的化学方程式和离子方程式。

【讨论】

(1) 电子工业常用 30% 的 FeCl_3 溶液腐蚀敷有铜箔的绝缘板，制造印刷线路板。

你能说出其中的道理吗？

(2) 在硫酸亚铁溶液里加铁钉或铁粉可防止溶液里的 Fe^{2+} 被氧化，这是为什么？

【课堂小结】

(1) 举例说明铁及其化合物之间是怎样相互转化的？

(2) 你是怎样从氧化还原的角度研究物质的性质的？

【学生提问】

【作业布置】

1. 教材第 58 页第 4 题。

2. (2008 高考第 28 题 (3)) 利用黄铜矿冶炼铜产生的炉渣 (含 Fe_2O_3 、 FeO 、 SiO_2 、 Al_2O_3) 可制备 Fe_2O_3 。方法为①用稀盐酸浸取炉渣，过滤。②滤液先氧化，加入过量 NaOH 溶液，过滤，将沉淀洗涤、干燥、煅烧得 Fe_2O_3 。据以上信息回答下列问题：

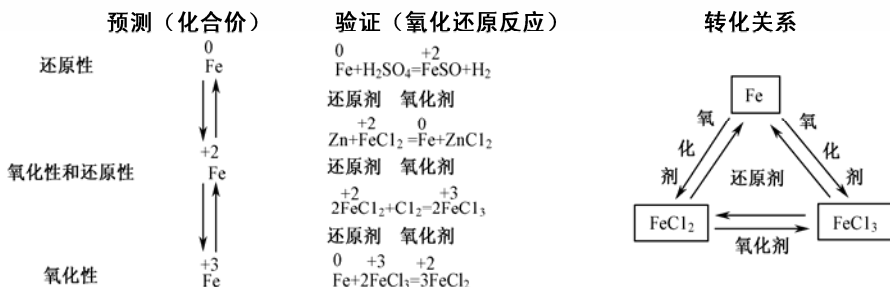
选用提供的试剂，设计实验验证炉渣中含有 FeO 。

提供的试剂：稀盐酸 稀硫酸 KSCN 溶液 KMnO_4 溶液 NaOH 溶液 碘水
所选试剂为_____。

证明炉渣中含有 FeO 的实验现象为_____

【板书设计】

探究铁及其化合物的氧化性和还原性



案例 2 氮循环中的重要物质

(鲁科版必修 1 第 3 章第 2 节)

教学目标

知识与技能：

(1) 通过了解生物固氮和人工固氮形式，认识氮气在一定条件下能够与氧气、氢气发生反应，并且了解氮的固定的相关知识。

(2) 了解氮的两种氧化物：一氧化氮和二氧化氮的颜色、状态、溶解性，一氧化氮与氧气的反应，二氧化氮与水的反应，了解自然界中硝酸的形成。

(3) 通过观察实验, 使学生认识氨的溶解性, 氨与水的反应, 以及氨的还原性。通过认识铵盐的受热分解、铵盐与碱的反应, 掌握氨的实验室制法, 认识铵态氮肥的施用问题, 了解它们在生产中的应用。

过程与方法: 培养学生通过观察实验现象总结分析物质性质的能力。

情感态度与价值观: 通过对氨的重要化合物的学习, 进一步树立环保意识。

重点难点

知识与技能方面: 了解氮气、氨、铵盐的性质。

过程与方法方面: 培养学生通过观察实验现象总结分析物质性质的能力。

教学方法

“问题导向、学案导学、自主合作”教学法。

教学过程

【板书】 氮循环中的重要物质

【问题】 你了解氮气吗? 请你根据初中所学知识及生活常识, 总结氮气的物理性质, 预测氮气的化学性质是否活泼? 为什么?

【课件】 氮气是一种无色、无味、无毒的气体, 难溶于水。氮气是由氮原子构成的双原子分子, 两个氮原子间共用三对电子, 使每个原子都达到稳定结构。要破坏这种牢固的结合, 需要很高的能量。故常温下, 氮气的化学性质不活泼, 很难与其他的物质发生反应。

【问题】 根据氮气中氮元素的化合价, 分析氮气可能有哪些化学性质? 举例说明。

【板书】

(1) 氮气与氧气反应:
$$\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电或高温}} 2\text{NO}$$

(2) 氮气与氢气反应:
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3$$

【分析】

(1) 像这样同时向正反两个方向进行的反应称为可逆反应。在可逆反应的化学方程式中用“ \rightleftharpoons ”代替“ $=$ ”。人们把像这样使空气中游离态的氮转化为化合态的氮的方法叫做氮的固定

(2) 氮的固定

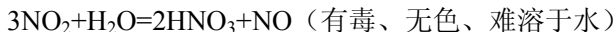
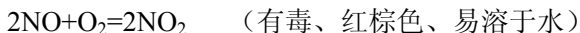
| | | |
|---|------|------|
| { | 自然固氮 | 高能固氮 |
| | | 生物固氮 |
| | 人工固氮 | |

【问题】 闪电是大家非常熟悉的自然现象。你知道在雷电交加的时候, 空气里的氮气和有关的含氮化合物发生了哪些化学反应? 产生了哪些物质?

【实验】 在一个空矿泉水塑料瓶距瓶底 10cm 处, 对称地钻两个小孔, 然后放在

感应圈上，将感应圈的两根极针通过小孔插入瓶中，使两根极针成一条直线，且针尖之间相距 0.5cm，接通电源，观察实验现象。待矿泉水瓶中产生红棕色气体后，加入蒸馏水，振荡，用蓝色石蕊试纸检验产生的溶液。

【板书】一氧化氮和二氧化氮



【探究】

(1) 现给你一试管二氧化氮，其他药品和仪器自选，根据上述反应，请你设计实验，要求尽可能多的使二氧化氮被水吸收。

(2) 你的设计对工业上生产硝酸有什么启示？（从原料的充分利用，减少污染物的排放等方面考虑。）

【板书】氨和铵态氮肥

1. 氨 (NH_3)

【分组实验】

(1) 教材第 77 页实验 1：氨的溶解性实验。

(2) 教材第 78 页实验 2：氨和氯化氢的反应。

要求：观察并记录实验现象（学案）：

| 实 验 | 实验现象 | 结 论 |
|---------|------|-----|
| 实 验 (1) | | |
| 实 验 (2) | | |

【讨论】通过分析实验现象，思考、归纳并回答下列问题。（课件）

(1) 通过观察实验现象，总结氨有哪些物理性质？是通过什么现象获得的？

(2) 氨的喷泉实验原理是什么？氨溶解于水仅是简单的溶解过程吗？由什么现象可以说明？

(3) 由实验 (2) 的现象，你能得出哪些结论？

(4) 氨除了能与盐酸反应外，还能与硫酸、硝酸反应吗？若能，请写出化学反应方程式。实验 (2) 中若将浓盐酸用浓硝酸、浓硫酸代替，会观察到同样的现象吗？为什么？

(5) 氨中氮元素的化合价是-3，请从化合价的角度分析，氨还可能具有什么性质？它可能与哪些物质反应？

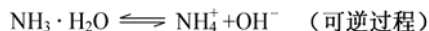
(6) 氨水为何不大量用作化肥？

【板书】（学生归纳，老师点评并板书）

1. 氨的物理性质：无色；有刺激性气味的气体；比空气轻；极易溶于水（1:700）。

2. 氨的化学性质：

(1) 与水反应: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (可逆反应)



(2) 与酸反应: $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

(3) 与氧气反应: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{高温}]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

【讲述】由于氨水易挥发,不易运输,因此氨水不大量用作化肥,而是常将氨制成各种固态的铵盐加以使用,如何科学地使用铵态氮肥呢?要解决这一问题,首先要了解铵态氮肥的主要成分——铵盐的主要性质。

【板书】铵盐

【分组实验】(1) 取少量氯化铵固体放在试管中加热。

(2) 取少量碳酸氢铵固体放在试管中加热,并将生成的气体通入新制的石灰水中。

(3) 在试管中加入少量氯化铵固体,再滴加适量的 10% 氢氧化钠溶液,加热,并将湿润的红色石蕊试纸贴在玻璃棒上靠近试管口,观察现象。

要求: 认真观察、记录实验现象 (学案):

| 实 验 | 实验现象 | 结论及化学方程式 |
|--------|------|----------|
| 实验 (1) | | |
| 实验 (2) | | |
| 实验 (3) | | |

【讨论】通过观察实验现象,思考、归纳并回答下列问题 (课件展示):

(1) 铵盐具有哪些物理、化学性质?

(2) 铵盐与碱溶液反应的本质是什么? 该反应有何用途?

(3) 怎样检验铵盐?

(4) 怎样合理地储存和施用铵态氮肥?

【板书】(学生归纳,老师点评并板书)

1. 铵盐的物理性质: 白色, 易溶于水的晶体。

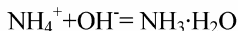
2. 铵盐的化学性质:

(1) 受热易分解: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$



铵态氮肥保存方法: 密封、阴凉通风处保存。

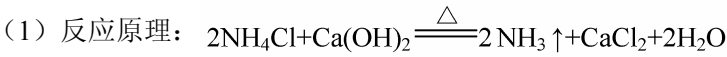
(2) 与碱溶液反应: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$



(铵态氮肥施用注意事项: 不能与碱性物质如草木灰等混用; 埋在土下以保持肥效)

【问题】通过前面的学习，你知道通过哪些方法可以制得 NH_3 ？如果实验室要制得少量 NH_3 ，你会选择哪种方法？为什么？（由于氮气与氢气反应条件不易获得，加热铵盐制得的 NH_3 又不纯，故实验室选择铵盐与碱反应来制得少量氨气。）

【板书】氨气的实验室制法。



发生装置——固体+固体· 加热装置

干燥剂——碱石灰

收集方法——向下排空气法

验满方法——湿润的红色石蕊试纸

尾气处理——用水吸收（思考：用水吸收氨气时，可能会出现什么现象，如何防止这一现象的发生？）

(2) 也可用加热浓氨水或向碱石灰上滴加浓氨水的方法。

【课堂小结】完成教材第 84 页第 2 题（1），归纳总结本节课主要内容。

案例 3 硫的转化

（鲁科版必修 1 第 3 章第 3 节第 2 课时）

教学目标

知识与技能：使学生掌握 0 价、+4 价、+6 价硫元素的转化；了解二氧化硫的性质。

过程与方法：培养学生设计实验、实施实验、观察实验的能力以及分析问题、解决问题的能力。

情感态度与价值观：培养学生探究意识和探究能力。

重点和难点

研究物质性质的方法，二氧化硫的化学性质。

教学过程

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学意图 |
|-------------|---|------------------|---|
| 引出课题，明确学习任务 | <p>【引入】在大自然中，含硫物质可以依靠大自然的作用进行转化。人类在生产生活中也在寻求转化含硫物质的方法</p> <p>今天由同学们当一回小化学家，在实验室中，请你通过设计并操作实验，探索含硫物质转化的方法</p> | 对课堂实验探究充满兴趣，跃跃欲试 | <p>明确本节课学习任务。</p> <p>学生始终对化学实验充满热情、好奇，课堂实验探究会激发他们的兴趣和学习的主动性</p> |

续表

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学意图 |
|---------|--|--|---|
| 探究活动的准备 | <p>【问题】(1) 我们的探究任务是 0 价、+4 价、+6 价硫元素间的相互转化, 更具体的探究任务是什么</p> <p>(2) 若要完成探究任务, 需要什么药品? 如果实验时, 这种药品不能直接获得, 怎么办</p> <p>(3) 探究硫元素不同价态的转化, 需要哪些概念理论的支持</p> <p>【问题】(1) 常见的氧化剂和还原剂有什么</p> <p>(2) 0 价、+4 价、+6 价的硫元素在氧化还原反应中会表现有什么性质</p> <p>【说明】氯气、溴单质都是强氧化剂、硫化氢是还原剂, 在实验室中经常用氯水、溴水以及氢硫酸, 因为使用方便</p> | <p>思考、讨论</p> <p>(1) 要想研究不同价态硫元素间的转化, 必须依托含有不同价态硫元素的物质来进行研究。实际任务是研究物质间的转化</p> <p>(2) 0 价态的需要有硫单质; +4 价的需要有 SO_2、亚硫酸或亚硫酸盐; +6 价的需要有 SO_3、H_2SO_4、或硫酸盐。实验室的 SO_2 气体不易存放, 因而不能直接获得。可以用亚硫酸盐 (Na_2SO_3) 与稀盐酸反应制得</p> <p>(3) 价态间的转化必须依靠氧化还原反应理论的支持。要想完成探究任务, 要选择合适的氧化剂与还原剂</p> <p>思考、回答</p> <p>常见的氧化剂有: 酸性高锰酸钾、氯气、硝酸、氧气、浓硫酸等; 常见的还原剂有硫化氢、碘化钾、金属单质、氢气、CO 气体等</p> <p>理解, 领悟</p> | <p>探究活动不能仅依靠学生的兴趣, 关键是使学生明确化学实验探究活动的一般方法、步骤。明确在活动开始前, 要做必要的、充足的准备工作。为学生开展活动理清思路</p> <p>温故知新, 理清氧化剂与还原剂, 是本节课探究活动的重要步骤</p> |
| 探究活动开始 | <p>【探究】请利用下列试剂: 硫磺, 亚硫酸钠, 浓硫酸, 氢硫酸, NaOH 溶液、$\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$ 溶液, 氯水, 碘化钾, 酚酞, BaCl_2 溶液、碘水。选择合适试剂, 设计实验方案, 完成不同价态硫元素之间的转化</p> <p>【实验】确定实验方案后小组完成实验, 注意:</p> <p>(1) 试剂药品的取量</p> <p>(2) 操作正确性</p> <p>(3) 安全问题</p> <p>(4) 注意有毒物质的吸收问题</p> | <p>学生以小组为单位, 首先设计了实验方案, 展示后实施实验</p> <p>+4 价\rightarrow0 价: (1) 将 SO_2 气体通入到 H_2S 水溶液中。预计有 S 生成</p> <p>(2) 将 SO_2 气体通入到 KI 溶液中。预计有 S 出现</p> <p>+4 价\rightarrow+6 价: (1) 将 SO_2 气体通入到酸性高锰酸钾溶液中。预计 SO_2 被氧化, 高锰酸钾溶液褪色</p> <p>(2) 将 SO_2 气体通入到氯水中。预计被氧化成 SO_4^{2-}, 氯水褪色</p> <p>0 价\rightarrow+4 或 +6 价: 硫磺与浓硫酸混合。预计若有气体, 将气体通入到滴有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色褪去。若无气体, 向混合液中滴加 BaCl_2 溶液, 出现白色沉淀</p> <p>+6 价\rightarrow+4 或 0 价: (1) 将碘化钾溶液滴入到浓硫酸中。预计若有气体, 将气体通入到滴有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色褪去。若无气体, 混合液中出现淡黄色固体</p> <p>(2) 将 H_2S 溶液滴入到浓硫酸中。预计若有气体, 将气体通入到滴有酚酞的 NaOH 溶液中, 红色褪去。若无气体, 混合液中出现淡黄色固体</p> | <p>1. 充分体现学生的动手、动脑的能力。为学生的探究提供开放式学习环境, 培养他们的探究能力、实验能力、同学之间的协作能力</p> <p>2. 在实验中他们会遇到一些问题, 也可以培养学生解决问题的能力。同时也有助于暴露学习中的不足</p> <p>3. 对氧化还原反应理论有了更高层次的认识和理解, 能够更好地运用氧化还原反应理论解决实际问题</p> |

续表

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学意图 |
|---------------|--|---|--|
| 整理归纳阶段 | <p>【归纳】(1) 用图示的方法表示不同价态硫元素之间的相互转化关系</p> <p>(2) 二氧化硫的性质</p> <p>(3) 将 SO₂ 气体通入到 KI 溶液中, 预计有 S 出现。为什么无现象? 怎样证明</p> <p>(4) 你还能实现其他含有不同价态硫元素的物质间的相互转化吗</p> | <p>归纳总结整理:</p> <p>(1) 不同价态硫元素之间的相互转化</p> <div><p style="text-align: center;">强氧化剂</p><div><div>0</div><div>S</div><div>↑</div><div>氧化剂</div><div>↓</div><div>还原剂</div><div>↓</div><div>+4</div><div>S</div><div>氧化剂</div><div>↓</div><div>还原剂</div><div>↓</div><div>+6</div><div>S</div></div><p style="text-align: center;">强还原剂</p></div> <p>(2) 二氧化硫中 S 元素为 +4 价, 是硫元素的中间价态。既可以表现氧化性又可以表现还原性。同时它是酸性氧化物, 可以与碱或碱性物质反应</p> <p>(3) 将 SO₂ 通入到碘水中, 碘水褪色, 再滴加 BaCl₂ 溶液, 有白色沉淀。证实 I₂ 的氧化性强于 SO₂。因而 SO₂ 不能将 I⁻ 氧化成 I₂ 单质</p> <p>(4) 含有不同价态硫元素的物质间的转化与氧化还原反应有关。总之只要选择合适的氧化剂以及还原剂就可以实现</p> | <p>使学生明确, 化学探究活动是一个完整的过程, 探究实验之后需要作出详细的总结和概括。要对实验中出现的问题给予解释</p> <p>培养学生良好的科学素养</p> |
| 了解工业制硫酸的方法与过程 | <p>【问题】阅读教材中的化学与技术, 思考</p> <p>(1) 工业制硫酸采用什么方法</p> <p>(2) 这种方法经历几个阶段</p> <p>(3) 用化学方程式表示每一个阶段的变化</p> | <p>学生阅读教材, 整理知识:</p> <p>(1) 工业制硫酸采用接触法制硫酸</p> <p>(2) 这种方法分为三个阶段:</p> <p>① 制备二氧化硫</p> <p>② 二氧化硫的催化氧化过程</p> <p>③ 三氧化硫的吸收</p> <p>(3) $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{加热}]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$</p> | <p>联系实际生产, 含硫物质的转化成为工业制硫酸的原理</p> <p>学生感到学以致用</p> <p>掌握基本的化学反应</p> |
| 小结课堂内容 | <p>1. 硫元素是多价态元素, 含有不同价态硫元素的物质之间可以相互转化。依据氧化还原反应理论、选择合适的氧化剂、还原剂就可以实现含硫物质的转化</p> <p>2. 探究的过程需经历准备、探究、探究总结三个阶段</p> <p>3. 实验要注意按实验规范操作, 提高实验技能</p> | | |

教学反思

本节课内容是在第一节学生了解了含硫物质在自然界中转化的基础上, 在实验室实现硫元素之间的转化, 主要是通过应用氧化还原反应, 认识二氧化硫等含有硫元素

物质的性质。

本节课教学过程设计,首先是使学生进一步明确在实验室中开展探究活动的一般方法和步骤。其次是开展具体的探究活动,教师需要充分预计到探究活动中出现的各种情况以及解决的方法。教师为学生提供试剂、药品,提供完全开放的探究环境,由学生自主完成探究任务。最后,遵循研究的步骤,要对探究活动做整理、归纳。重点认识二氧化硫的性质,如二氧化硫是酸性氧化物,具有酸性氧化物的通性,它既具有氧化性又具有还原性。

案例4 离子键

(人教版必修2 第一章 第3节)

教学目标

通过实例了解离子键的概念即离子键的形成。

重点难点

离子键的概念。

教学方法

通过启发诱导、分拆难点、设置知识台阶、层层递进、探究讨论、错误矫正、程序教学等方式突破电子式的书写这一教学难点。通过学生练习、知识回顾、知识小节、作业等方式突出和巩固本节课的重点知识。

教学过程

【引入】同学们,我们的生活中离不开食盐,食盐对维持人体的生命活动有着重要的意义,我们知道食盐就是氯化钠,它是由钠和氯两种元素组成的,那么钠和氯是如何形成氯化钠的?是什么作用使得 Na^+ 和 Cl^- 紧密地结合在一起的?这节课我们就研究这个问题。

【板书】离子键。

【课件】钠在氯气中的燃烧实验。

【过渡】钠在氯气中剧烈燃烧有大量的白烟生成,白烟就是氯化钠的固体小颗粒,叫做氯化钠晶体。氯化钠晶体呈什么形状?它的空间结构又是怎样的?

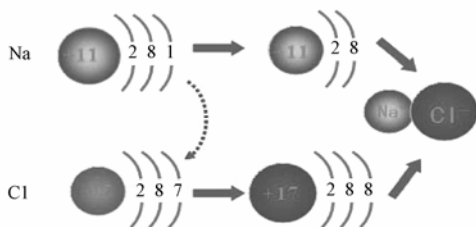
【课件】展示 NaCl 的晶体样品、晶体空间结构模型。

【说明】与 Na^+ 较近的是 Cl^- , 与 Cl^- 较近的是 Na^+ , Na^+ 与 Na^+ 、 Cl^- 与 Cl^- 未能直接相连;无数个 Na^+ 与 Cl^- 相互连接向空间无限延伸排列就形成了 NaCl 的晶体。

【问题】(1) 请同学们写出 Na 和 Cl 的原子结构示意图? Na 和 Cl 的原子结构是否稳定?通过什么途径才能达到稳定结构?

(2) Na^+ 与 Cl^- 通过什么方式形成 NaCl 的呢?请写出 Na^+ 和 Cl^- 结构示意图,并用原子结构示意图表示 NaCl 的形成过程。

【课件】用原子结构示意图表示 NaCl 的形成过程。



【讲述】原子结构示意图必须把原子核所带电荷和核外不同层上的电子数全部表示出来，钠原子失去最外层的一个电子变成 Na^+ 达到 8 电子稳定结构，氯原子得一个电子变成 Cl^- 也达到 8 电子稳定结构， Na^+ 与 Cl^- 相互结合就形成了 NaCl。

【问题】 Na^+ 与 Cl^- 之间是一种什么作用使它们不能相互远离？为什么？

【总结】 Na^+ 带正电荷、 Cl^- 带负电荷，它们所带电荷电性相反相互吸引而靠近。

【过渡】 Na^+ 与 Cl^- 能否无限制的靠近呢？

【讲述】(把原子结构示意图表示 NaCl 的形成过程投影出来，对照分析。) Na^+ 与 Cl^- 它们的原子核都带正电荷而排斥，同时原子核外的电子与电子之间都带负电荷也相互排斥，所以 Na^+ 与 Cl^- 两者要相互远离；又因静电吸引作用而靠近，当 Na^+ 与 Cl^- 接近到一定的距离时静电吸引作用和静电排斥作用达到平衡，于是就形成了稳定的离子键，形成了离子化合物 NaCl。任何事物都存在着矛盾的两方面，是既对立又统一，任何事物都是对立统一体。离子键就是阴阳离子的静电吸引作用和静电排斥作用的对立统一体。

【课件】带有正电荷的 Na^+ 与带有负电荷的 Cl^- 相互靠近，到了一定的距离时不在移动。多次重复上述操作让学生看个明白。

【板书】离子键：使阴、阳离子形成化合物的静电作用叫离子键。

【讲述】通过离子键的概念我们可以了解形成离子键的粒子是什么，粒子之间形成化合物的作用方式是什么，可以看到新的物质生成必须有新的化学键生成，这就是化学反应的本质。

【问题】

(1) 形成离子键的粒子是什么？这些粒子又是怎样形成的？它们的活泼性怎样？

(2) 离子键的本质是什么？您是怎样理解的？

(3) NH_4^+ 与 Cl^- 、 CO_3^{2-} 能形成离子键吗？为什么？ Na^+ 与 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 呢？你还能举出哪些粒子可以形成离子键？

【总结】(在学生讨论的基础上) 形成离子键的粒子是阴阳离子，阴阳离子是由活泼的金属原子和活泼的非金属原子得失电子而形成的。离子键的本质是静电作用，既有静电吸引作用又有静电排斥作用，大多数的情况下只要有阴阳离子就可以形成离子

键，大多数的盐和强碱都是离子化合物，因此也存在离子键。阴阳离子之间有静电排斥作用，所以不会出现阴阳离子所带电荷的中和。

【板书】离子键的本质与形成条件和形成原因。

(1) 成键本质：静电作用。

(2) 成键条件：

① 活泼金属元素与活泼非金属元素之间易形成离子键，即元素周期表中ⅠA、ⅡA主族元素和ⅥA、ⅦA之间易形成离子键。

② 有些带电荷的原子团之间或与活泼的非金属、金属的离子之间也能形成离子键。

③ 强碱与大多数盐都存在离子键。

【过渡】同学们，NaCl的形成可以用化学方程式表达，但是这只是表达了钠和氯气可以生成NaCl，而钠和氯气通过什么方式生成NaCl没有表达出来；用原子结构示意图表示NaCl的形成过程很麻烦、难书写。能否用一种简单的形式表示NaCl的形成过程呢？

【课件】用原子结构示意图表示NaCl的形成过程。

【讲述】我们知道在化学反应中一般是原子的最外层电子发生变化，原子的最外层电子决定元素的化学性质，也体现了原子结构的特点，我们只需要在元素符号周围把原子的最外层的电子表达出来就可以把原子的结构特点表达出来，这就是电子式。

【板书】用电子式表示离子化合物的形成过程。

电子式：在元素符号的周围用小黑点（或×）来表示原子的最外层电子，这种式子叫做电子式。

【练习】H、Na、Mg、Cl、O等原子的电子式。

【说明】

(1) 电子式中的电子一般要成对书写，但Mg、O等原子的电子式不按上述方式书写。

(2) 同主族原子的电子式基本相同。

【练习】写出 Na^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 O^{2-} 等离子的电子式。

【讲述】金属原子失去了最外层上的电子变成阳离子达到稳定结构，书写电子式时阳离子最外层上的电子通常不表达出来，所以阳离子的离子符号就是它的电子式；非金属原子得到电子最外层达到8电子的稳定结构，所以阴离子的电子式要在元素符号的周围用小黑点表示最外层的8个电子并且加上“ $]$ ”来表示， n 表示阴离子带的电荷数。

【问题】如何表示NaCl、 Na_2O 、 CaCl_2 等化合物的电子式？

【课件】 $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]$ $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-} \text{Na}^+$ $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^- \text{Ca}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$

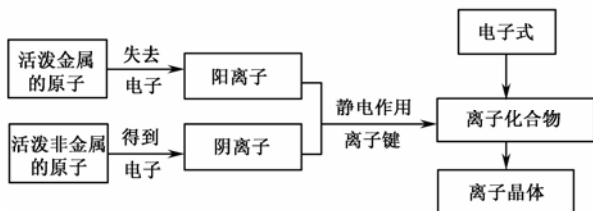
【说明】NaCl的电子式是把 Cl^- 的电子式表达出来放 Na^+ 之后， Na_2O 的电子式是在 O^{2-} 的电子式的两边分别写上两个 Na^+ 的电子式， CaCl_2 的电子式是在 Ca^{2+} 的电子式

的两边分别写上两个 Cl^- 的电子式。

【问题】怎样用电子式表示离子化合物 NaCl 、 MgCl_2 的行成过程？

【讲述】箭号左方相同的微粒可以合并，箭号右方相同的微粒不可以合并。用电子式可以直观简洁地表示出原子之间是怎样形成离子的，又是怎样形成离子键的，这也反映了化学反应的本质，即发生化学反应就有新键的生成。

【小结】请回顾本节课学习的内容并作小结。



二、化学与生活（选修1）

“化学与生活”模块是在必修课程基础之上为高中生提供的一个侧重体现化学在生活中广泛应用的选修模块。该模块对提高学生的公民科学素养具有重要价值，是高中化学新课程的重要组成部分。就目前的实施现状来看，“化学与生活”模块主要为文科倾向的学生选修。

（一）模块功能

“化学与生活”模块旨在使学生了解更多与化学有关的生活知识，学习与学生生活密切相关的化学知识，提高学生分析生活问题和解决生活问题的能力，帮助学生更科学地理解和认识生活，树立科学的生活观念和态度，养成科学健康的生活方式，体会化学科学对提高生活质量的重要价值，提高学习化学的兴趣，促进科学素养的全面提高。通过“化学与生活”模块的学习，学生应主要在以下方面得到发展：

- （1）认识化学在促进人类健康、提供生活材料和保护环境等方面的主要作用。
- （2）能应用所学化学知识对生活中的有关问题作出判断和解释。
- （3）认识化学科学的发展对提高人类生活质量的积极作用，形成可持续发展的思想。

（二）课程标准与深广度分析

“化学与生活”模块作为选修模块之一，同样承担着部分学生（特别是文科倾向的学生）继续获取必修学分的功能，教学中也要注意各主题涉及的化学知识与技能学习的深广度。

主题 1 化学与健康

1. 内容标准：认识食品中对人类健康有重要意义的常见有机物。

深度说明：复习初中化学中的六类营养素在人体的重要作用；了解糖、蛋白质、维生素、脂肪等有机物对人类健康的作用；能初步分辨出一些常见食品中所含的主要营养素。

2. 内容标准：说明氨基酸、蛋白质的结构和性质特点，能列举人体必需的氨基酸。

深度说明：了解氨基酸的结构特点，会写三种基本氨基酸的结构简式，并以此为例，了解其性质和用途；整合初中化学和必修模块中有关蛋白质的知识，了解蛋白质的组成和结构特点，了解其性质；知道人体必需的氨基酸及其来源。

案例：生命的基础——蛋白质

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|---|
| <p>【课件】介绍钟南山院士事迹。展示 SARS 病毒的电子图片，说明蛋白质广泛存在于生物体内，是组成细胞的基础物质。是生命的基础，没有蛋白质就没有生命</p> <p>【板书】氨基酸</p> <p>【课件】给出甘氨酸、丙氨酸、谷氨酸的结构，引导学生观察氨基酸的结构特点</p> <p>【问题】分析以上氨基酸的结构式，指出氨基酸有哪些官能团？（-NH_2 氨基、-COOH 羧基）</p> <p>【问题】什么叫氨基酸</p> <p>【板书】定义：羧酸分子里烃基上的氢原子被氨基取代后的生成物叫氨基酸</p> | <p>观察，聆听</p> <p>学生观察甘氨酸、丙氨酸、谷氨酸的结构，总结归纳氨基酸结构特点。得出氨基酸的通式和定义</p> | <p>紧扣时代信息激发学生爱国主义和学习兴趣；调动学生的学习积极性</p> <p>培养归纳总结的能力，复习官能团与性质关系</p> |
| <p>【问题】官能团决定有机物的性质。氨基酸结构中均含有 -COOH 和 -NH_2，应具有什么性质</p> <p>【总结】既能与酸反应又能与碱反应</p> <p>【练习】写出下列反应的化学方程式 与氢氧化钠反应： 与盐酸反应：</p> | <p>聆听，思考。</p> <p>观察答出： -COOH 和 -NH_2</p> | <p>结构决定性质，进行辩证唯物主义教育</p> <p>提高书写化学方程式的能力。使学生掌握通过结构式推导性质的方法</p> |
| <p>【练习】写出下列反应的化学方程式 乙酸与乙醇发生酯化反应： 氨基乙酸与氨基乙酸反应：</p> <p>【讲述】两个氨基酸彼此之间脱一分子水得到的产物叫二肽。许多氨基酸分子彼此脱水生成的化合物叫多肽。例如：</p> $ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{R}}{\text{CH}}-\text{CO}-\left[\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{NH}-\underset{\text{R}'}{\text{CH}}-\text{COOH} \right] \rightarrow \\ \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{R}}{\text{CH}}-\text{CO}-\text{NH}-\underset{\text{R}'}{\text{CH}}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{肽键} \qquad \qquad \text{二肽} \end{array} $ | <p>练习方程式的书写</p> | <p>由旧知识向新知识迁移，培养创新思维能力</p> <p>激发学生爱国主义热情和民族自豪感，进一步激发学生探索蛋白质知识的兴趣，创设悬念引入新知识领域的探索</p> |

续表

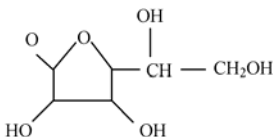
| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|--------------|--------------|---|---|--|--|---|---------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|--|--|---|-------------------|--|--|---|-----------------------------------|--|--|---|----|--|--|---|----|--|--|---|----|--|--|---|--------------------|--|--|--|--|
| <p>【板书】肽键和多肽</p> <p>【讲述】蛋白质在希腊文 Proteios 的意思是“第一”，即蛋白质是生命的基石</p> <p>【课件】存在：动物的肌肉、皮肤、血液、乳汁及毛、发、蹄、角等，或存在于植物的种子中</p> <p>组成：蛋白质分子中含有 C、O、H、N、S 等元素</p> <p>1965 年我国科技工作者成功合成了具有生物活性的——结晶牛胰岛素。这是科学史上的一大成就，可以说是科学史上又一“丰碑”。在认识生命现象揭开生命奥秘的伟大历程中，做出了重要贡献</p> | 认真听讲、思考 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【板书】蛋白质的性质</p> <p>【实验】</p> <table><tr><th>试管编号</th><th>往装有蛋白质的试管中添加的试剂或操作</th><th>现象</th><th>继续往试管滴加水后的现象</th></tr><tr><td>1</td><td>(NH₄)₂SO₄</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Na₂SO₄</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>(CH₃COO)₂Pb</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>CuSO₄</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Hg(NO₃)₂</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>酒精</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>甲醛</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>加热</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>浓 HNO₃</td><td></td><td></td></tr></table> <p>【问题】从本实验可得出蛋白质有哪些化学性质</p> <p>【板书】</p> <p>(1) 蛋白质的盐析</p> <p>(2) 蛋白质的变性</p> <p>【问题】(1) 误服重金属怎么解毒</p> <p>(2) 为什么医院用高温，照紫外线，喷洒苯酚和酒精溶液消毒</p> <p>(3) 为什么用甲醛保存动物标本</p> | 试管编号 | 往装有蛋白质的试管中添加的试剂或操作 | 现象 | 继续往试管滴加水后的现象 | 1 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | | | 2 | Na ₂ SO ₄ | | | 3 | (CH ₃ COO) ₂ Pb | | | 4 | CuSO ₄ | | | 5 | Hg(NO ₃) ₂ | | | 6 | 酒精 | | | 7 | 甲醛 | | | 8 | 加热 | | | 9 | 浓 HNO ₃ | | | <p>分组实验，完成实验报告</p> <p>学生结合实验分析、思考产生疑问</p> <p>练习</p> <p>思考、讨论</p> | <p>练习操作技能；提高观察能力；学会从实验现象分析、归纳整理出结论的科学方法；激发学生探究问题的兴趣，主动学习知识</p> <p>加强掌握蛋白质的性质，了解其他影响蛋白质变性的因素。</p> |
| 试管编号 | 往装有蛋白质的试管中添加的试剂或操作 | 现象 | 继续往试管滴加水后的现象 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Na ₂ SO ₄ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | (CH ₃ COO) ₂ Pb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CuSO ₄ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Hg(NO ₃) ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 酒精 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 甲醛 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 加热 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 浓 HNO ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【实验】蛋白质的颜色反应</p> <p>【讲述】蛋白质的颜色反应是检验蛋白质的方法之一，反应的实质就是硝酸作用于含有苯环的蛋白质使它变成黄色的硝基化合物</p> <p>【问题】在日常生活中有什么其他方法检验蛋白质呢</p> <p>【实验】分别灼烧：羊毛线、棉线</p> <p>现象：羊毛线燃烧时燃烧不快，火焰小，离火即熄灭，燃烧有蛋白质臭味，灰烬呈卷曲状为黑褐色结晶，用手指可碾成粉末；棉线燃烧无气味，烧后成灰</p> <p>【板书】蛋白质的检验</p> | 聆听 | 理论联系实际 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 学生观察、描述现象 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. 内容标准：通过实例了解人体必需维生素的主要来源及其摄入途径，了解维

生素在人体中的作用。

深度说明：了解维生素在人体中的作用和人体获得维生素的主要途径；以维生素 A、维生素 C 为例，了解其结构和对人体健康的关系。

案例：维生素

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|---------------------------|--|--------|--|--------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-----|--|---|---|
| <p>【问题】（课件展示有关坏血病背景材料）维生素 C 的发现是与坏血病的历史密切相关的，维生素究竟有何性质呢</p> <p>【自学】阅读教材，归纳总结维生素 C 的资料</p> <p>【课件】维生素 C 也称抗坏血酸，它广泛存在于自然界，尤以新鲜蔬菜水果中含量较多。其结构简式为：</p> <div></div> <p>通常，它是一种无色晶体，易溶于水，味酸，具有很强的还原性，受热或在碱性环境中易被氧化</p> <p>【探究】请同学们设计实验方案，验证维生素 C 的还原性。</p> <p>【课件】展示学生实验方案</p> <table><tr><th>实验内容</th><th>实验现象</th></tr><tr><td>A、滴加紫色 KMnO_4 溶液</td><td></td></tr><tr><td>B、滴加溴水</td><td></td></tr><tr><td>C、滴加碘水</td><td></td></tr><tr><td>D、滴加 AgNO_3 溶液</td><td></td></tr><tr><td>E、滴加 FeCl_3 溶液</td><td></td></tr><tr><td>结论：</td><td></td></tr></table> | 实验内容 | 实验现象 | A、滴加紫色 KMnO_4 溶液 | | B、滴加溴水 | | C、滴加碘水 | | D、滴加 AgNO_3 溶液 | | E、滴加 FeCl_3 溶液 | | 结论： | | <p>学生归纳整理</p> <p>(1) 维生素 C 的结构</p> <p>(2) 维生素 C 的物理性质</p> <p>(3) 维生素 C 的化学性质</p> <p>(4) 维生素 C 与人体健康</p> <p>(5) 维生素 C 的来源。</p> <p>学生提供各种实验方案，并交流、讨论其可行性</p> <p>实验、观察并记录实验现象： A 试管中紫色 KMnO_4 溶液立即褪色。 B 试管中溴水颜色迅速消失。 C 试管中碘水很快褪色。 D 试管中立即出现大量黑色沉淀。 E 试管中滴入的 FeCl_3 溶液由黄色变浅绿色</p> | <p>由史载资料引入，激发学生的求知欲，让学生初步了解缺乏维生素 C 的危害</p> <p>提高学生的实验设计能力。 培养学生的观察能力、分析能力和语言表达能力</p> <p>通过实验验证学生的预测和构想，不仅让学生体验到成就感，而且对科学的认知过程有所体验</p> |
| 实验内容 | 实验现象 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A、滴加紫色 KMnO_4 溶液 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B、滴加溴水 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C、滴加碘水 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D、滴加 AgNO_3 溶液 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E、滴加 FeCl_3 溶液 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 结论： | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【实验】取规格为 0.5g、2mL 的维生素 C 注射液转移入一支大试管中，并在其中加入 8mL 蒸馏水，振荡，使混合均匀。将上述溶液平均分装入 A、B、C、D、E 5 支小试管中，然后将小试管排在试管架上。在 A 试管中滴加紫色 KMnO_4 溶液，在 B 试管中滴加溴水，在 C 试管中滴加碘水，在 D 试管中滴加 AgNO_3 溶液，E 试管中滴加 FeCl_3 溶液</p> <p>【讨论】(1) 如何设计实验利用碘水和淀粉溶液进行水果中维生素 C 含量的相对大小比较</p> <p>(2) 除维生素 C 以外，你还知道哪些维生素以及它们对人体的影响</p> <p>(3) 根据各小组课前收集的有关资料，富含维生素的常见食品有哪些？讨论维生素的营养价值及维生素过量的问题</p> <p>【课件】</p> <p>(1) 维生素的作用</p> <p>(2) 维生素的分类</p> <p>(3) 维生素的来源</p> | <p>分组讨论、交流、汇报</p> | <p>学以致用，培养学生解决实际问题的能力</p> <p>了解和丰富生活常识，培养学生辩证思维能力</p> | | | | | | | | | | | | | | |

4. 内容标准：认识微量元素对人体健康的重要作用。

深度说明：了解人体所需的微量元素，以钙、碘、铁为例，分析人体中微量元素的作用；通过与人体健康有关无机物的学习，如碘酸钾、铁离子、碳酸钙(钙离子)、碳酸氢钠、碳酸钠等，复习必修化学的相关知识，并进行拓展。

5. 内容标准：了解合理摄入营养物质的重要性，认识营养均衡与人体健康的关系。

深度说明：理解葡萄糖的组成与性质；知道淀粉的组成，了解其水解反应。知道纤维素的生理功能；了解油脂的组成，了解它的水解反应及其主要生理功能；了解食物的酸碱性，认识营养均衡与人体健康的关系，树立均衡营养的意识。

案例：葡萄糖是怎样供给能量的

【导入】“果实的事是尊贵的，花的事是甜美的，但还是让我做绿叶的事业吧，她总是谦逊地专心地垂着绿荫的”。（印度诗人：泰戈尔）诗人为何对“绿叶”情有独钟？

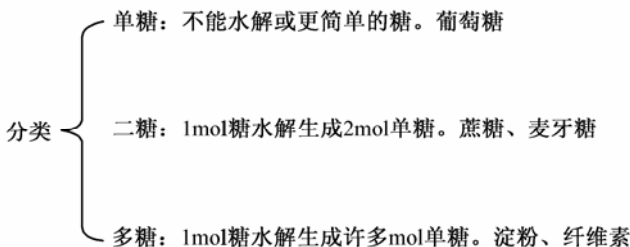
绿叶利用了廉价的水和二氧化碳，化腐朽为神奇将光能转化为化学能，通过光合作用生成了葡萄糖。人们每天摄取的热能中大约 75% 来自糖类。

【课件】含糖食物与含糖量。

【设问】什么是糖？（学生阅读人教版教材资料卡片）

【板书】糖的概念：糖类又叫碳水化合物，大多数糖符合通式 $C_n(H_2O)_m$ 但不是所有的糖都符合这个通式，且符合这个通式的也不一定是糖。

糖的分类：



【实验】学生观察葡萄糖晶体并做葡萄糖溶解实验。

【板书】葡萄糖的物理性质：白色晶体，能溶于水，有甜味。

【练习】实验测得：葡萄糖分子量为 180，含 C、H、O 三种元素的质量分数为 40%、6.7%、53.3%，求葡萄糖的分子式。

【板书】葡萄糖分子式为： $C_6H_{12}O_6$

【设问】葡萄糖具有什么结构呢？含有氧原子，说明它可能含什么官能团呢？

【回答】可能含 $-CHO$ 、 $-COOH$ 、 $-OH$ 等。

【实验】葡萄糖的银镜反应。

【结论】葡萄糖分子结构中含 $-CHO$

【讲述】葡萄糖除具有醛的性质外，我们还发现它具有下列性质：

(1) 1mol 该未知物与 5mol 乙酸完全反应生成酯。

(2) 1mol 该未知物与 1molH₂ 加成反应时，被还原成直链己六醇。

【讨论】葡萄糖具有什么结构？

【板书】葡萄糖的结构简式：CH₂OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO

【设问】由葡萄糖的结构可以预测葡萄糖有哪些化学性质？

【讨论】具有醇和醛的性质。

【板书】葡萄糖的化学性质：

(1) 银镜反应： $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} + 3\text{NH}_3$

(2) 体内氧化：

【问题】人生病不能正常饮食时，医生一般会注射葡萄糖水溶液这是为什么？

【讲述】1g 的葡萄糖完全氧化放出约 15.6kJ 的热量。注射葡萄糖可迅速补充营养。

【问题】葡萄糖在人体内如何储存和被氧化？

【讲述】(1) 储存：葡萄糖以肝糖元、肌糖元等形式被肝脏、肌肉等组织合成糖元而储存起来。需要时糖元转化为葡萄糖氧化释放出能量。

(2) 氧化： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

6. 内容标准：了解人体新陈代谢过程中的某些生化反应。

深广度说明：了解在人体发生的一些生化反应，如葡萄糖的氧化反应、淀粉的水解、油脂的水解及其产物的氧化反应、氨基酸氧化等。

7. 内容标准：知道常见的食品添加剂的组成、性质和作用。

深广度说明：知道食品添加剂的主要类型，能例举一些常用的着色剂、发色剂、调味剂、疏松剂、防腐剂，了解它们的有效成分和作用。

8. 内容标准：通过实例了解某些药物的主要成分和疗效。

深广度说明：以阿司匹林、抗生素、抗酸剂等为例，了解某些药物的主要成分和疗效；学会合理使用常用药物，明确合理使用药物和防止药物依赖的重要性；了解毒品的危害。

案例：正确使用药物

【问题】根据你课前了解的资料，我国居民的平均寿命延长和传染病在死亡病因中所占的比率下降的主要原因是什么？

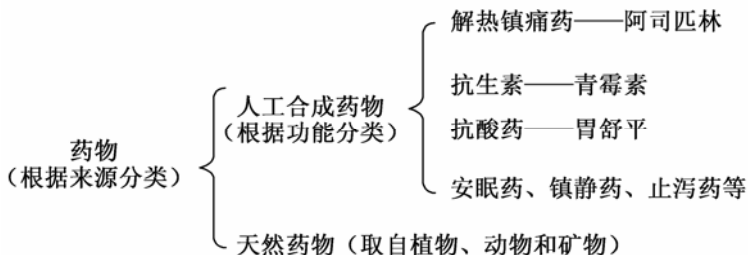
【过渡】随着科技发展，新药的研制开发周期大大地缩短，大量的新药在不断地涌现。当你面对药店或家里药柜当中各式各样的药品时，你知道该如何正确选择药物吗？我想大家并不一定能做到，不信我们先来做一个简单的自我测试。

【活动】自我测试——测测你的用药习惯（见附件）。

【过渡】了解了自身的情况，那我们又该如何地去改变呢？今天我们就来学习如

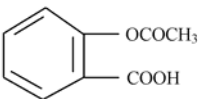
何正确使用药物。

【课件】目前，药物的种类很多，估计已达到 10 万种，可分为人工合成药物和天然药物。



【板书】解热镇痛药——阿司匹林（学生阅读教材，归纳总结阿司匹林的相关信息。）

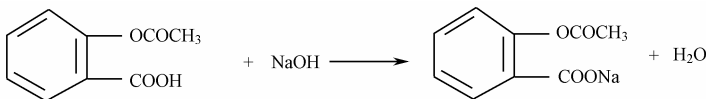
【课件】根据学生的总结，展示并讲解下列内容：

(1) 化学名：乙酰水杨酸 分子式： $C_9H_8O_4$ 结构式：

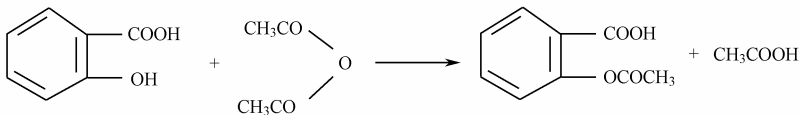
(2) 主要用途：解热镇痛，用于发热、头痛、关节痛的治疗，防心血管老化等。

(3) 物理性质：阿司匹林是一种白色结晶或结晶性粉末，无臭，略带酸味，熔点为 135°C ，难溶于水。（可采用演示实验的办法，让同学观察阿司匹林的外观及溶解性。）

(4) 化学性质：能与 NaOH 发生反应



(5) 制备：以水杨酸为原料，使之与乙酸酐直接反应可制备阿司匹林：



【问题】以上的化学性质是由分子中的哪一官能团体现的？分子中还具有哪些官能团？具有怎样的化学性质？（学生分小组讨论总结。）

【板书】(1) 官能团： $-\text{COOH}$ （羧基）、 $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ （酯基官能团）

(2) 化学性质：① 酸的通性；② 酯化反应；③ 水解反应；

【问题】（学生阅读教材，回答下列问题。）

(1) 阿司匹林在市场上长盛不衰的原因是什么？

(2) 阿司匹林有什么副作用？

【板书】 抗生素——青霉素

【过渡】 青霉素是在一个很偶然的机会中发现的，由于其来源于青霉的培养液，所以称为青霉素。（学生阅读教材科学史话《青霉素的发现》）

【讲述】 科学研究要注重观察与思考，要不然就会与真理失之交臂，青霉素的发现就是一个非常好的例子。

【课件】 不同种类的青霉素及其说明书。

（1）种类：青霉素 F、G、X、K、V（学生阅读教材，结合自己在生活当中对青霉素、抗生素的了解，思考青霉素的作用和有怎样的不良反应，并小组讨论总结。）

（2）主要用途：治疗细菌类的感染；

不良反应：过敏反应。

（3）化学性质：酸的通性；酯化反应；水解反应。

【过渡】 抗酸药

【问题】 抗酸药的种类很多，通常含有一种或几种能中和胃酸（含有少量的盐酸）的化学物质，那么这些物质有哪些呢？并写出它们与盐酸反应的化学方程式。

【课件】 各种抗酸药及其说明书。

（1）有效成分：碳酸氢钠、碳酸钙、碳酸镁、氢氧化铝和氢氧化镁等中的一种或几种，能与盐酸作用，对身体无害的物质。（快速阅读教材资料卡片——抗酸药片的成分）

（2）主要作用：治疗胃酸过多

【课件】 科学视野：滥用抗生素危害多。



诱发细菌耐药：病原微生物为躲避药物在不断变异，耐药菌株也随之产生。目前，几乎没有一种抗生素不存在耐药现象。

损害人体器官：抗生素在杀菌的同时，也会造成人体损害，如影响肝、肾脏功能、胃肠道反应及引起再生障碍性贫血等。

导致二重感染：在正常情况下，人体的口腔、呼吸道、肠道都有细菌寄生，寄殖菌群在相互拮抗下维持着平衡状态。如果长期使用广谱抗生素，敏感菌会被杀灭，而不敏感菌乘机繁殖，未被抑制的细菌、真菌及外来菌也可乘虚而入，诱发又一次的感染。

造成社会危害：滥用抗生素可能引起一个地区某些细菌耐药现象的发生，对感染的治疗会变得十分困难，这样发展下去，人类将对细菌束手无策。

为整治抗生素的使用情况，国家食品药品监督管理局规定，2004年7月1日起，在全国范围内，所有零售药店必须凭执业医师处方才能销售抗生素类药品。

附件：测测你的用药习惯

良好的用药习惯，不仅能确保疾患的治疗效果，更是安全用药的关键所在。平时，对药效的更多关注剥夺了人们对用药习惯的注意，而对用药中小节的忽视常常为您的健康带来严重的危害。那么，您的用药习惯保持得怎么样？是否超过了用药的安全底线？您不妨通过下面的测试来看个究竟。

1. 您清楚自己对哪些药物过敏吗？

- A. 知道 B. 知道一点 C. 不知道

2. 您是否曾为增强疗效而自行加大服药量？

- A. 经常 B. 有时 C. 从不

3. 在用药时，您是否有频繁更换药的习惯？

- A. 有 B. 偶尔 C. 从不

4. 您能够准确说出人参、六味地黄丸、六神丸这些常用药品的用药禁忌吗？

- A. 能 B. 可以说出一部分 C. 不能

5. 您家里的内服和外用药品，是否分开存放？

- A. 分开了 B. 有的分开了 C. 混放

6. 对于过期药品，您通常是如何处理的？

- A. 全部扔掉 B. 留下外观完好的 C. 继续使用

7. 发现广告中有一种药品能治疗您的疾病，您通常是：

- A. 马上买来使用 B. 先向熟人了解一下 C. 找医生咨询

8. 您能够读懂一般常用药品的使用说明书吗？

- A. 能 B. 能读懂一部分 C. 不能

9. 您是否有干吞药片的习惯，或常用茶水、酒、饮料送服药物？

- A. 经常这样 B. 有时 C. 从不

10. 您经常使用自认为适合自己的滋补品吗？

- A. 经常 B. 有时 C. 很少

评分标准：

| 题名 答案 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| A | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| B | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| C | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |

记分结果: 25 分以上 您具有较好的用药习惯, 日常用药是安全有效的。

19~24 分 您在用药习惯上还存在一些不合理的地方, 以后应注意改正。

18 分以下 您的用药习惯令人担忧, 如不立即改正, 会严重损害健康。

主题 2 生活中的材料

1. **内容标准:** 列举生活中的常用材料, 能通过实例认识化学在发展生活用材料中的重要作用。

深广度说明: 了解金属与合金在性能上的差异, 了解生活中常见合金的组成; 了解硅酸盐材料、高分子材料和复合材料等; 能通过实例, 认识化学在发展生活用材料中的重要作用。

2. **内容标准:** 了解居室装修材料的主要成分及其作用。

深广度说明: 了解起居室、卧室、厨房、卫生间的一些常用装修材料的成分及其作用(如陶瓷、水泥、人造石材、涂料、玻璃、地板木、黏合剂等); 认识涂料、黏合剂等在家家庭装修中的重要作用及其对环境产生的不利影响。

3. **内容标准:** 认识金属与合金在性能上的主要差异, 知道生活中常见合金的组成。

深广度说明: 了解生活中常见金属的性质及其应用(如铝、铜、铁等金属的性质和应用); 知道常见合金的组成及应用(如生铁、不锈钢、硬铝、黄铜、青铜); 知道金属与合金在性能和结构上的主要差异, 了解合金的性能受哪些因素影响。

案例: 合金

【交流】 你在日常生活中用到哪些合金产品?

【课件】 (根据学生的回答, 展示各式各样的合金图片)



【交流】 合金用品与纯金属相比有什么优点?

【课件】 (根据学生的回答, 展示各式各样的合金图片并进行比较)



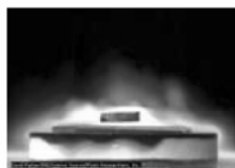
铁生锈



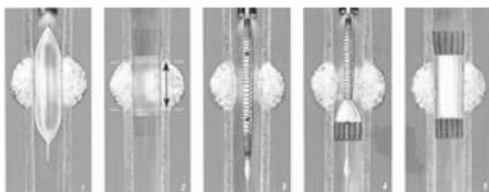
不锈钢



导线



超合金导体



记忆合金

【板书】认识合金

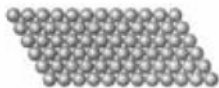
合金：由两种或两种以上金属（或与非金属）熔合而成的具有金属特性的物质。

物理性质：

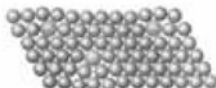
- (1) 一般情况下，合金比纯金属硬度大、更坚硬；
- (2) 多数合金的熔点一般比各成分金属的熔点低；
- (3) 一般来说，合金的性质并不是各成分性质的总和，合金具有良好的物理、化学和机械性能；

(4) 合金的性能可以通过所添加的合金元素的种类、含量和生成合金的条件等来加以调节。如：生铁的熔点比纯铁的低、硬铝（Cu、Mn、Si）的强度和硬度都比纯铝大；

【板书】为什么在纯金属加入其他元素形成合金以后，它的性能与纯金属有很大的差异呢？（主要分析硬度与熔点两方面）



纯金属内原子的排列十分规整



合金内原子层之间相对滑动变得困难

【总结】合金内加入了其他元素或大或小的原子，改变了金属原子有规则的层状排列，使原子层之间的相对滑动变得困难。因此，在一般情况下，合金比纯金属硬度大。

同理在纯金属内，所有的原子大小相同，排列十分规整。而合金内原子的大小不一，排列没有纯金属那样整齐，使得原子之间的相互作用力减小。所以，多数合金的熔点一般比各成分金属的熔点低。

【课件】常用的合金

(1) 铁和铁合金

① 生铁和钢

| | 生 铁 | 钢 |
|-----|-------------------|--------------------|
| 含碳量 | 2%~4.3% | 0.03%~2% |
| 性能 | 生铁硬度大、抗压、性脆，可铸不可锻 | 有良好的延展性，机械性能好，可铸可锻 |

② 碳素钢和合金钢的比较

| | 相同点 | 成分不同 | 性 能 |
|----------|-----|------------|------------------------------|
| 碳素钢 | 合金 | 铁与碳的合金 | 含碳量高，硬度大； 含碳量低，韧性强； |
| 合金钢（不锈钢） | | 在碳素钢中加入铬和镍 | 不锈钢在空气中比较稳定，不容易生锈，具有很强的抗腐蚀能力 |

(2) 铝和铝合金

| | 成 分 | 性 能 |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------|
| 铝 | Al | 硬度、强度较小 |
| 铝合金 | 向 Al 中加入少量的合金元素如：Cu、Mg、Si、Mn、Zn 及稀土元素 | 抗腐蚀能力强，强度高，密度较小，如：高压锅是由铝合金制造的 |

【交流】各小组根据课前准备，汇报易拉罐的主要成分是什么？你们是怎样确定的？（实验或调查）

【课件】铜合金

铜合金分类：铜合金分为黄铜、青铜和白铜。



① 白铜：是铜镍合金，主要用来制造精密机械、精密仪表中的耐蚀零件及电阻器、热电偶等。

② 黄铜：铜和锌铸成的合金统称为黄铜。其中铜锌二元合金称普通黄铜。除锌

外再加入其他元素所组成的多元黄铜称为特殊黄铜。

③ 青铜：可分为普通青铜（锡青铜）和特殊青铜（铝青铜、铅青铜、硅青铜、铍青铜等）两大类。

铜合金铸造工艺：各种成分的铜合金的结晶特征不同，铸造性能不同，铸造工艺特点也不同。

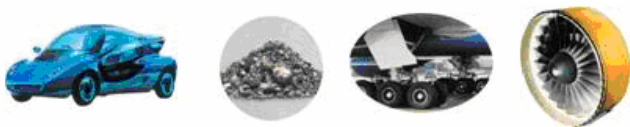
① 锡青铜：结晶特征是结晶温度范围大，凝固区域宽。铸造性能方面流动性差，易产生缩松，不易氧化。工艺特点是壁厚件采取定向凝固（顺序凝固），复杂薄壁件、一般壁厚件采取同时凝固。

② 铝青铜和铝黄铜：结晶特征是结晶温度范围小，为逐层凝固特征。铸造性能方面流动性较好，易形成集中缩孔，极易氧化。工艺特点是铝青铜浇注系统为底注式，铝黄铜浇注系统为敞开式。

③ 硅黄铜：结晶特征是介于锡青铜和铝青铜之间。铸造性能最好（在特殊黄铜中）。工艺特点是顺序凝固工艺，中注式浇注系统，暗冒口尺寸较小。

【交流】人教版教材第 47 页思考与交流。

【课件】新型合金



① 贮氢合金：未来能源的开发中，氢是一种发热高、无污染、无公害、取之不尽、用之不竭的能源，是能源研究的一个发展方向，关键问题是如何贮存氢？氢气是一种易燃易爆的气体，要在 -253°C 才能液化。1968 年美国首先发现 Mg-Ni 合金具有贮氢功能，但要在 250°C 时才释放出氢。后相继发现 Ti-Fe 、 Ti-Mn 、 La-Ni 等合金也有贮氢功能。 La-Ni 贮氢合金在常温、 0.152 MPa 下就可释放出氢，可用于汽车、燃料电池等，新型贮氢合金材料的发现和实际应用有待于 21 世纪继续努力。

② 钛合金：以钛为基加入其他合金元素组成的合金称作钛合金。钛合金具有密度低、比强度高、抗腐蚀性能好、工艺性能好等优点，是较为理想的航天工程结构材料。

③ 耐热合金：镍钴合金能耐热 1200°C ，用于喷气发动机和燃气轮机的构件。镍铬铁非磁性耐热合金在 1200°C 时仍具有高强度、韧性好的特点，可用于航天飞机的部件和原子反应堆的控制棒等。寻找耐高温（ 1000°C 以上）、可长时间运行（10000 h 以上）、耐腐蚀、高强度等要求的合金材料，仍是今后研究的方向。

④ 形状记忆合金：它们具有高弹性、金属橡胶性能、高强度等特点，如 Ni-Ti 、 Ag-Cd 、 Cu-Cd 、 Cu-Al-Ni 、 Cu-Al-Zn 等合金，可用作调节装置的弹性元件（如离合器，节流阀，温控元素等）、热引擎材料、医疗材料（牙齿矫正材料）等。

4. 内容标准：描述金属腐蚀的化学原理，知道金属防护的常用方法，认识防止金属腐蚀的重要意义。

深广度说明：以吸氧腐蚀为例，了解电化学腐蚀的原理；了解金属保护的常用方法(如镀塑、电镀、烤蓝、电化学保护法等)，认识防止金属腐蚀的重要意义。

案例：金属的防护

【引入】金属被腐蚀后，在外形、色泽以及机械性能等方面都将发生变化，会使机器设备、仪器、仪表的精密度和灵敏度降低，影响使用以至报废，甚至会导致发生严重事故。每年由于钢铁生锈会使我国损失大约 100~150 亿元。在英国，每 90 秒钟就有 1 吨钢被锈蚀掉。因此防止金属腐蚀有很重要的意义。

【板书】金属的防护

【交流】讨论自行车不同构件的防锈措施。



【问题】电化学腐蚀的实质是什么？影响金属腐蚀的因素有哪些？

【总结】根据学生回答总结展示。

【问题】海水中的金属为何容易被腐蚀？（提示：电解质溶液）

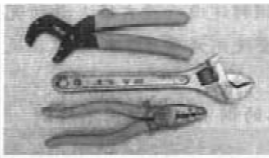
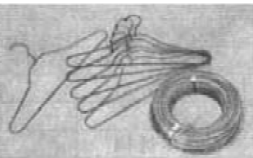


【讨论】要想减少或避免电化学腐蚀，我们应该采取什么措施？

【课件】（根据学生回答总结展示）

- ① 对金属做必要的精炼，以减少其中能导电的不活泼杂质。
- ② 对机器、仪表及时保养，减少金属与腐蚀性气体、电解质溶液、潮湿气体的接触。
- ③ 根据用途不同采取不同的方法使金属与造成发生腐蚀的介质隔离，如涂油脂、喷漆、镀层、表面钝化等。
- ④ 选用适宜的金属或非金属制成耐腐蚀的合金，如炼制不锈钢、耐酸钢等。
- ⑤ 采用电化学防护方法，如在钢铁的船体上焊接上较活泼的金属锌。

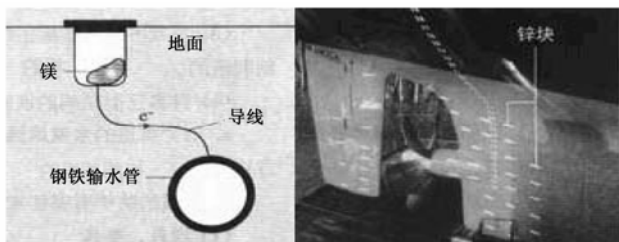
【课件】常见金属防腐蚀方法：



健身器材刷油漆以防锈 衣架和电线的外面包上一层塑料层 某些工具的“机械转动部位”选用油脂来防锈，为什么不能用油漆 自行车的钢圈和车轮是在钢上镀上一层既耐腐蚀又耐磨的Cr

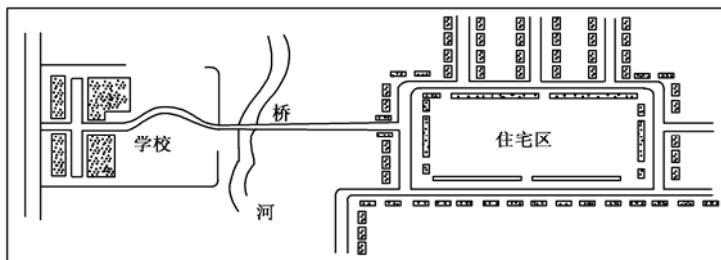
【板书】物理方法

【课件】两种电化学防护方法。



【讲述】金属腐蚀本质就是金属失电子而被氧化的过程。金属越活泼，金属越易被腐蚀。因此在金属铁上连接一块比它更活泼的金属，发生原电池反应时，失电子的为活泼的金属，而铁被保护。

【探究】决策——怎样保护通向学校的小桥



假设你为地方政府的架桥部门工作，你要在一条河上修一座供人行走的小桥，有了这座桥，孩子们就可以从住宅区通过小河到学校上学了。这座桥要用铁建造，你要决定采用什么样的保护方法来防止它生锈。这座桥需要保存 16 年，因为 16 年后学校就要搬到另一个新的地方。

有四种防锈措施供选择：

选择 1 不防锈，不采取防锈措施的桥，10 年后必须进行更换，否则会由于锈蚀而发生危险。

选择 2 在对桥进行一般性清理后，涂上油漆。这种保护措施需要每 3 年重新进行一次。

选择 3 用喷砂清理法对桥清理后，涂上油漆。这种保护措施需要每 6 年重新进行一次。

选择 4 将桥喷砂清理后，镀上锌再涂上漆。这种保护措施能使桥保存 18 年。

下面给出了以上四种选择的成本。

| | 选择 1 | 选择 2 | 选择 3 | 选择 4 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 原料成本 | 480000 元 | 480000 元 | 480000 元 | 480000 元 |
| 安装成本 | 60000 元 | 60000 元 | 60000 元 | 60000 元 |
| 防锈成本 | | | | |
| 1.1. 表面清理 | 无 | 24000 元 | 24000 元 | 24000 元 |
| 2.2. 表面覆盖 | | 36000 元 | 36000 元 | 60000 元 |
| 桥废弃后的价值 | 9600 元 | 9600 元 | 9600 元 | 9600 元 |

【讨论】(1) 计算每个选择从桥建造开始, 16 年所花的费用(包括建造费和维修保养费)?

(2) 采用哪个选择?

【交流】(1) 只有钢铁才能生锈, 很多其他的金属, 如铝和铜, 几乎完全不发生锈蚀。可是为什么我们用钢铁比用其他金属多呢?

(2) 假如有人发明了一种又便宜、又简单的方法, 使锈永远不可能发生。显然这一发明会带来很大的益处, 你认为它也可能带来坏处吗?

(3) 汽车排气系统受锈的影响很严重。一辆车, 由普通钢制造的排气系统价值 960 元, 由于生锈的原因, 它使用大约 2 年就需要更换。对同一辆车, 如果买一个由不锈钢制造的排气系统, 受锈的影响就会减少, 并且可以使用 6 年, 不锈钢排气系统价值 1900 元。从长远考虑, 是普通钢排气系统便宜, 还是不锈钢排气系统便宜? 解释你的回答。

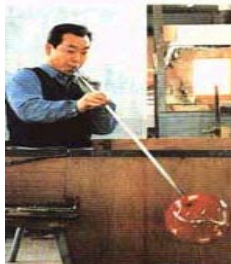
(4) 在英国才有不到 10% 的汽车拥有者购买不锈钢排气系统。请评论这个事实。

5. 内容标准: 知道水泥、玻璃和陶瓷的主要化学成分、生产原料及其用途。

深度说明: 了解玻璃、陶瓷、水泥的主要成分、生产原理(如玻璃生产的两个化学反应方程式)及其用途; 了解水泥、玻璃和陶瓷的新发展。

案例: 玻璃

【课件】人工吹制玻璃器皿



【过渡】玻璃中含有什么物质? 玻璃器皿为何能通过人工吹制方法制得?

【板书】玻璃

【自学】请大家阅读课本有关玻璃的内容，并填写下表。

【板书】玻璃的生产

【课件】(学生阅读完课本后，由学生回答，然后展示下表)

| 主要用料 | 反应条件 | 玻璃窑中发生的主要反应 | 成分 |
|-----------------|------|--|---|
| 纯碱 石灰石 石英 | 高温 | $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$ | Na_2SiO_3 CaSiO_3 SiO_2 |

【讲述】在原料中 SiO_2 用量较大，普通玻璃是 Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 、 SiO_2 熔化在一起得到的物质，主要成分是 SiO_2 。

【提问】为什么制取氟化氢气体或盛放氢氟酸时不能用玻璃容器？

【总结】因为玻璃中含有二氧化硅，而氢氟酸可以和二氧化硅发生化学反应。

【实验】取一根玻璃管，置于燃着的酒精喷灯上，把玻璃管拉成两支尖嘴管。

【问题】由此可得出玻璃有何性质？

【总结】玻璃受热、变软，可拉细。

【讲述】实验室里的胶头滴管就是这样制出来的。这说明普通玻璃在高温时易软化、变形。但如果在玻璃容器中进行的是高温下的化学反应，普通的玻璃仪器显然是不能满足要求的，这时我们可以用能承受较高温度的石英玻璃容器。石英玻璃的主要成分是二氧化硅，它的膨胀系数小，不怕温度的骤然变化，而且具有很高的化学稳定性，所以是一种制作高温容器的良好材料。

【问题】看起来晶莹透明的玻璃是不是晶体呢？请大家思考后回答，说出判断的依据。

【讨论】(学生甲)是。晶体都能反光，玻璃也能反光，所以是。

(学生乙)是。因为玻璃是一个规则的形体，看起来也是亮晶晶的。

(学生丙)不是。晶体都有规则的几何形状，玻璃没有。

(学生丁)不是。晶体都有固定的熔点，而玻璃没有……。

【讲解】好。看来大家都很爱动脑思考。事实上，玻璃不是晶体。因为晶体的外表特征是有一定的、整齐的、有规则的几何外形(当然，构成晶体的那个最小的单元是我们肉眼看不见的)，它有固定的熔点。而玻璃是介于结晶态和无定形态之间的一种物质状态，我们把它叫做玻璃态。

它的结构特点是：它的粒子不像晶体那样有严格的空间排列，但又不像无定形体那样无规则排列，而是“短程有序、远程无序”。即从小范围来看，它有一定的晶型排列；从整体来看，却像无定形的物质那样是无晶形的排列规律。所以玻璃态物质没有一定的熔点，而是在某一温度范围内逐渐软化变为液态。

【板书】玻璃态物质：短程有序、远程无序，没有一定的熔点，而是在某一温度

范围内逐渐软化变为液态。

【问题】(展示一小块普通玻璃)大家看,这是一块普通玻璃,当我们把若干块普通玻璃叠加,或从侧面看这块玻璃时,它都是绿色的。为什么?

【总结】因为原料中混有二价铁的缘故。

【问题】(展示一块红色玻璃,一块蓝色玻璃)它们和我刚才取的那块普通玻璃的颜色不一样,是什么造成了它们的这种差别呢?

【总结】是因为在制造玻璃的过程当中,加入了金属氧化物。在红色玻璃中加的是氧化亚铜(Cu_2O),在蓝色玻璃中加的是氧化钴(Co_2O_3)。

【总结】很好。也就是说在制造玻璃的过程中,当我们加入某些金属氧化物时(如二氧化锰、二氧化锡等),会使玻璃呈现不同的颜色。

【问题】请大家根据生活经验,说一下普通玻璃的优点和缺点是什么?

【总结】玻璃的透光性能好,但易碎,并且易伤人。用玻璃制成的物品美观,但就是不结实,如窗户上的玻璃,很容易被打碎。玻璃不耐热,开水都能把它炸裂……

【过渡】大家说得都很好。也正是为了让玻璃“弃恶扬善”,玻璃专家们进行了深入的研究,并不断地制成有各种各样性能的特种玻璃。如石英玻璃、光学玻璃、玻璃纤维、钢化玻璃等。

【课件】



几种玻璃的特性和用途

| 种 类 | 特 性 | 用 途 |
|------|---------------------------|-------------------------------|
| 普通玻璃 | 在较高温度下易软化 | 窗玻璃、玻璃瓶、玻璃杯等 |
| 石英玻璃 | 膨胀系数小,耐酸碱,强度大,滤光 | 化学仪器;高压水银灯、紫外灯等的灯壳;光导纤维、压电晶体等 |
| 光学玻璃 | 透光性能好,有折光和色散性 | 眼镜片;照相机、显微镜、望远镜用凹凸透镜等光学仪器 |
| 玻璃纤维 | 耐腐蚀、不怕烧、不导电、不吸水、隔热、吸声、防虫蛀 | 太空飞行员的衣服、玻璃钢等 |
| 钢化玻璃 | 耐高温、耐腐蚀、强度大、质轻、抗震裂 | 运动器材;微波通信器材;汽车、火车窗玻璃等 |

【讲述】钢化玻璃是将普通玻璃在电炉里加热软化后急速冷却而成的。其成分与普通玻璃一样,但经这样处理后,玻璃的内应力消失,机械强度增大,不易破碎。一

且破碎，碎块也没有尖锐的棱角，不易伤人，是一种安全玻璃。

【课件】列车车厢玻璃是用钢化玻璃制成



【讲述】玻璃纤维是由熔融玻璃拉成或吹成的纤维，是玻璃钢中的增强材料。玻璃钢，是一种复合材料，质轻而坚硬，机械强度可与钢材相比，因此得名。

光学玻璃又称铅玻璃，它与普通玻璃成分不相同，主要由硅酸钾、硅酸铅和石英组成。生产中对原料纯度要求高、不能含有氧化铁等杂质，熔制过程要严格控制工艺，并采取搅拌等措施，排净气泡，保证料液高度均匀，只有这样，才能使制成的玻璃质地均匀，有很好的折光性等光学性能。

【课件】资料卡片——变色玻璃（变色眼镜）

变色玻璃在制造过程中，预先掺进了对光敏感的物质，如氯化银、溴化银（统称卤化银）等，还有少量氧化铜催化剂。在变色眼镜的玻璃里，有和感光胶片的曝光成像十分相似的变化过程。卤化银见光分解，变成许许多多黑色的银微粒，均匀地分布在玻璃里，玻璃镜片因此显得暗淡，阻挡光线通行，这就是黑眼镜。当回到稍暗一点的地方，在氧化铜催化剂的促进下，银和卤素重新化合，生成卤化银，玻璃镜片又变得透明起来

【板书】钢化玻璃：普通玻璃在电炉里加热软化后急速冷却而成的。

特种玻璃：石英玻璃、光学玻璃、玻璃纤维、钢化玻璃等。

有色玻璃：在制造玻璃的过程当中，加入了金属氧化物。

变色玻璃：卤化银见光分解，稍暗一点的地方，在氧化铜催化剂的促进下，银和卤素重新化合，生成卤化银。

6. 内容标准：举例说明生活中常用合成高分子材料的化学成分及其性能，评价高分子材料的使用对人类生活质量和环境质量的影响。

深度说明：能说出天然纤维、人造纤维和合成纤维的主要特点；能区分缩聚反应与加聚反应；能根据衣物纤维的特点选择合适的洗涤剂和洗涤方法；能列举出几种在生活中接触到的高分子材料，说出它们的主要成分和主要性质；能评价使用高分子材料对人们生活质量和环境的影响。

案例：塑料、纤维和橡胶

【课件】图片：



你能找出图中哪些物品是合成材料制成的吗

【问题】你能找出有哪些物品是合成材料吗？

【讲述】日常生活中我们接触到的塑料、合成纤维、黏合剂、涂料等都是合成高分子材料，简称合成材料。随着社会的发展和科技的进步，合成材料的运用越来越广泛，它们在社会生活中起了越来越重要的作用。可以说人工合成材料的出现是材料史上的一次飞跃，推动人类社会的进步。今天，我们将来学习合成材料的三大主要成员：塑料、合成纤维、合成橡胶。

【板书】塑料、纤维和橡胶

1) 塑料。

(1) 成分 主要反应类型 单体概念

【实验】在一支试管中放入聚乙烯塑料碎片约 3g，用酒精灯缓缓加热，观察塑料碎片软化和熔化的情况。熔化后立即停止加热以防分解。等冷却固化后再加热，观察现象（熔化成可流动液体，遇冷后又变成固体）。

【板书】(2) 热塑性和热固性

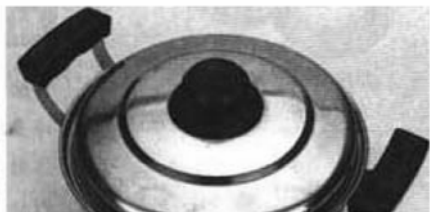
① 热塑性：有机高分子化合物（如聚乙烯）受热熔化成流动的液体，冷却后成固体，这种现象叫热塑性。

② 热固性：有些有机高分子化合物加工成型后受热不会熔化，这种现象叫热固性，如酚醛塑料。

【课件】热塑性和热固性塑料用途



用热塑性塑料制成的薄膜大棚



酚醛树脂（俗称电木）具有耐热性

【实验】教师用力拉一下食品袋或橡皮筋，然后放松，问学生观察到什么现象？

(弹性), 又问为什么会具有弹性呢?

【总结】(可以让学生阅读课本中有关的段落或由教师讲解) 要求答出: 在高分子化合物的结构中原子间、链节间是以共价键结合。淀粉、纤维素是 C—C 、 C—O 单键, 蛋白质是 C—C , C—N 单键, 聚乙烯是 C—C 单键, 这些键可以自由旋转, 所以高分子是蜷曲的长链, 弹性就可以证明了这一点, 小分子短就不会具备这种性质。

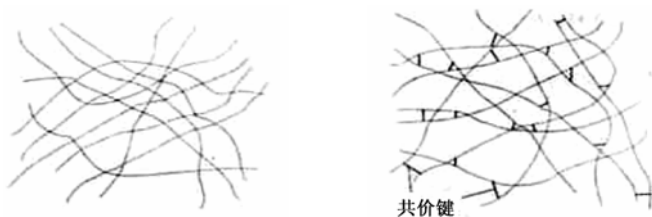
【问题】长链分子又怎样组成物质的呢? 橡皮筋和硬橡皮的区别?

【讲述】① 线型结构(直链或带支链), 如淀粉、纤维素、聚乙烯等。它们分子间主要是靠分子间作用力结合。其强度是化学键和分子间作用力的共同表现。因此相对分子质量越大, 链越长, 这些作用力也越大, 强度就越强。这是它们不同于小分子物质的特点。

② 体型结构(网状结构), 这种结构表现为链上有能够反应的官能团。高分子链之间除分子间作用力外, 还可以产生化学键(产生交联), 因而使得这类化合物具有强度高、耐磨、不易溶解等不同于线型结构高分子的性质。

橡皮筋是橡胶中(主要成分是聚异戊二烯)加了少量 3% 的硫, 由于交联较少, 仍保留有线型结构的特点, 而硬橡皮则是在橡胶中加入了 30% 的硫, 由于交联多, 因而具有了典型的网状结构。此外如酚醛树脂也是体型结构的高分子化合物。

【课件】塑料的线型结构和体型结构



热塑性塑料固态时的线形结构

热固性塑料硬化后的体型网状结构

【板书】线型结构和体型结构

【问题】从塑料结构分析, 塑料一般情况下会导电吗?

【课件】科学视野——导电聚合物: 导电聚合物是一种高分子物质, 它的导电能力很强, 几乎可以达到金属导电的性能。聚合物是由简单分子联合形成的大分子物质。聚合物要能够导电, 其内部的碳原子之间必须交替地由单键和双键连接, 同时还必须经过掺杂处理, 即通过氧化或还原反应移去或导入电子。

导电聚合物的研究兴起于 20 世纪 70 年代, 80 年代达到高潮, 目前则趋于消沉。导电聚合物已广泛地用于许多工业领域, 如抗电磁辐射的计算机视力保护屏幕、能过滤太阳光的“智能”玻璃窗等。除此之外, 导电聚合物还在发光二极管、太阳能电池、移动电话和微型电视显示装置等领域不断找到新的用武之地。导电聚合物的研究成果, 还对分子电子学的迅速发展起到推动作用, 从而为人类在未来制造由单分子组成

的晶体管和其他电子元件奠定了基础。这不仅可以大大提高计算机的运算速度，而且还能缩小计算机的体积。2000 年度诺贝尔化学奖就奖给对导电聚合物的发现和发展做出贡献的科学家艾伦·黑格、艾伦·克迪尔米德与白川英树。



用导电聚合物制成的电池

【课件】几种常见塑料的性能和用途。

【板书】2) 纤维和橡胶。

【实验】(1) 取一小块纯棉布、羊毛织物、尼龙布，分别在酒精灯火焰上灼烧，观察现象。

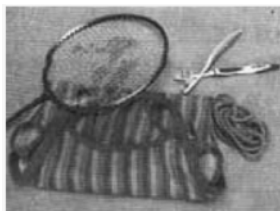
(2) 取上述材料各一小块，分别浸入 10%硫酸溶液和 3%氢氧化钠溶液，微热 5~6 分钟，取出后，用水漂洗，烘干，观察有什么变化？将所观察到的实验现象填入下表。

【课件】

| | 灼烧情况 | 受酸溶液的影响 | 受碱溶液的影响 |
|-----|------|---------|---------|
| 纯棉布 | | | |
| 羊毛 | | | |
| 尼龙布 | | | |

【讲述】合成纤维是用石油、天然气、煤等为原料，经一系列的化学反应，制成合成高分子化合物，再经加工而制得的纤维。它广泛用于服装、装饰和产业三大领域，它的使用性能有的已经超过了天然纤维。合成纤维缓解了粮棉争地的矛盾，满足人们对纺织品日益增长的需要，在国民经济发展中发挥愈来愈大的作用。

合成纤维的耐化学性能要比天然纤维强，如丙纶和氯纶的耐酸、耐碱性能都非常优良。目前主要有 6 大纶，按合成的年代先后为氯纶、锦纶、维纶、腈纶、涤纶、丙纶。广泛应用于工农业生产和日常生活。



一些尼龙制品

【板书】(1) 合成纤维原料: 石油、天然气、煤等;

(2) 6 大纶: 氯纶、锦纶、维纶、腈纶、涤纶、丙纶。

【讲述】橡胶是制造飞机、汽车和医疗器械所必须的材料,是重要的战略物资,最初人们是从橡胶树中获得天然橡胶,但天然橡胶远远不能满足要求,于是科学家就开始研究用化学方法合成橡胶。

【课件】展示下列图片:



主题 3 化学与环境保护

1. 内容标准: 通过典型的水污染实例认识水污染造成的危害,能说出污水处理中主要的化学方法及其原理。

深度说明: 了解水污染造成的危害,知道典型的水污染实例(如重金属污染、原油污染、富营养化等);能以明矾净水为例,知道某些盐能发生水解,知道水解的原理;了解污水处理的主要化学原理和方法;结合初中化学内容区别硬水和软水,能说出永久硬度和暂时硬度的差别,了解常见软化硬水的基本方法,认识硬度高的水对生产、生活的危害。

案例: 水体污染的危害

【课件】重要的水资源(展示图片)



【讲述】地球上 70%都是水，但是淡水只占全球储水量的 2.53%，而其中冰川和雪覆盖的冻土层中的水难以利用，可利用的淡水就只有其中 30.4%。我国的总水量居全世界第六位，但由于人口众多，人均占水量居世界第八十几位，在加上人为的污染，那么可以利用的水资源就少之又少了，因此有人预言 21 世纪的水对人类的重要性，将如同 20 世纪的石油一样，成为决定国家富裕程度的珍贵商品！

【课件】（展示下列两段材料）

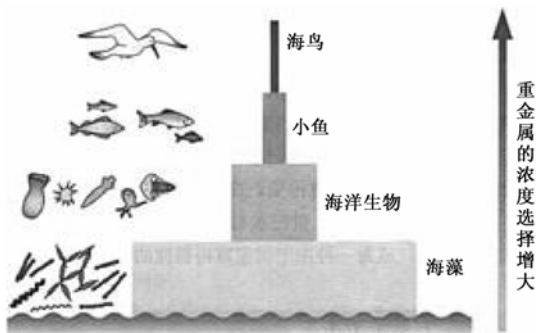
材料 1: 1953—1956 年日本熊本县水俣市，因为氮肥厂排放了含有汞废渣和废水，造成水俣湾水体受到汞和甲基汞污染，并在鱼贝类体内富集，人长期食用这种鱼贝会引起中毒，引起麻痹，运动失调，痉挛中枢神经病症，严重眼睛失明，精神错乱。在当时发病人数 283 人，其中 60 人死亡。

材料 2: 1931 年起，日本富山县神通川流域出现了一种怪病，使许多妇女自杀。原因是得了骨痛病，又名痛痛病，表明痛得厉害，用一个痛字还不足以形容。这种病一开始是在劳动过后腰、手、脚等关节疼痛，在洗澡和休息后则感到轻快；延续一段时间后，全身各部位都神经痛，骨痛尤烈，进而骨骼软化萎缩，以致呼吸、咳嗽都带来难忍之苦，因而自杀。

【问题】上述上述灾难的原因是什么？

【分析】材料 1 描述的是水俣病，它是无机汞转化为有机汞而引起的汞中毒事件；材料 2 是由于锌、铅的冶炼厂排放了含镉的废水污染了河流，而农民用污染的水灌溉农田，人们又长期食用含镉水灌溉的稻米，因而中毒。

【课件】重金属污染



成分：主要包括汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）和铬（Cr）等；

来源：主要来自化工、冶金、电子电镀行业排出的废水；

危害：（1）水中的重金属污染物可以通过水中的食物链被富集，进入人体，引起人体急性或慢性中毒；

（2）某些污染物可以被微生物转化为毒性更大的有机化合物，如：



无机汞

有机汞

(甲基氯化汞)

重要事件：日本的水俣病和痛痛病事件。

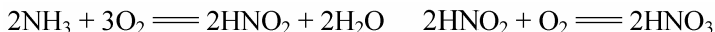
【课件】人教版《化学与生活》教材第 85 页有关赤潮的材料及图片。

【问题】赤潮是怎样形成的？何谓水体的富营养化？

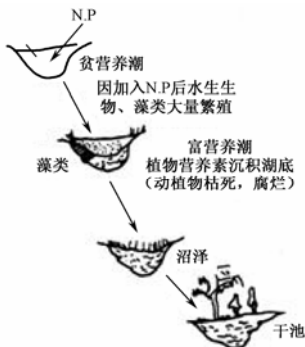
【课件】植物营养物质污染——富营养化

概念：氮、磷、钾等的一些微量元素，是植物生长所必需的养料，称为植物营养素。

原理：蛋白质在水中分解的过程是：蛋白质→氨基酸→氨， NH_3 在微生物的作用下氧化成 HNO_2 ，既而进一步氧化成 HNO_3 ，最后以硝酸盐的形式为水生植物养料，其过程为：



危害：形成赤潮。



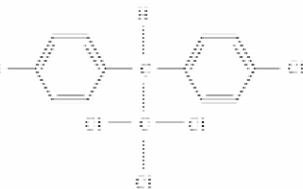
【问题】你还了解哪些水体污染？

【课件】其他水体污染

人教版《化学与生活》教材第 86 页《案例 3 世界上最大的原油泄漏事件》与科学史话《杀虫剂 DDT 的功与过》



原油泄漏



DDT 的化学结构

2. 内容标准：知道大气的主要污染物，能说出减少或消除大气污染物的原理和方法。

深度说明：了解大气主要污染物；了解大气污染物的主要来源，了解减少大气

污染物的原理和方法；知道汽车尾气中的主要污染物，能简要说明减少汽车尾气污染的主要途径。了解煤燃烧后产生的主要污染物，能说出减少这些污染物排放的一些措施；认识到由固体燃料向气体燃料转变，给人们生活带来的变化以及对环境保护的意义。了解洁净燃料的成分。

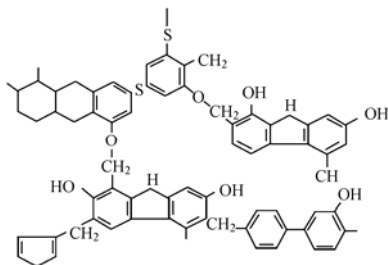
案例：改善大气质量

【引入】除了火山爆发、森林火灾等自然因素，人类活动是造成大气污染的主要原因。因此，如何有效地减少大气污染，改善大气质量，成为人们日益关注的问题。

【板书】改善大气质量

减少煤等化石燃料燃烧产生的污染

【课件】煤的组成图如下：



思考：根据煤的组成思考煤燃烧的产物是什么？

【讲述】我们目前使用得最多的燃料，仍是化石燃料（包括石油、煤、天然气等），它们都是古代动植物遗体埋在地下经过长时间复杂变化而形成的，除含有 C、H 等元素外，还有少量 S、N 等元素，它们燃烧产生的 SO_2 、氮的氧化物等会对环境造成污染，形成酸雨。此外，煤的不充分燃烧，还产生 CO，既造成浪费也造成污染。

【讨论】我国是世界上耗煤量最大的国家之一，为减少煤对大气的污染请同学们讨论应采取哪几方面措施？

【交流】（1）改善燃煤质量。

（2）改进燃烧装置和燃烧技术、改进排烟设备等。

（3）发展洁净煤技术。开展煤的综合利用。

（4）调整和优化能源结构。

【课件】



我国自行设计和建造的秦山核电站



风力发电

【讲解】就每一方面进行讲解

……洁净煤技术是高效、洁净的煤炭加工、燃烧、转化和污染控制的技术。通过加工可减少煤的含硫量、含灰量；通过洁净、高效的燃烧可显著减排大量的 SO_2 及一定量的 CO_2 ；通过转化可把煤转化为清洁的液体、气体燃料，使煤炭得到清洁的利用……。

【过渡】在我国一些大城市，汽车等机动车排出的一些大气污染物如 CO 、 NO 、 NO_2 和碳氢化合物等（如果使用含铅汽油，污染物中还含有含铅化合物），在相应大气污染物中含量可达到 40%~50%，因此减少机动车尾气污染是改善大气质量的重要环节。

【板书】减少汽车等机动车尾气污染

推广使用无铅汽油

【讲述】最新医学研究进一步表明，大气中的铅污染主要来自机动车燃油中添加的抗爆剂——四乙基铅。汽车在行驶过程中通过尾气排放出的污染物主要是 CO 、 NO_x 有机酸及含铅汽油产生的铅尘。四乙基铅是铅的最主要烷基化合物，挥发性强，易溶于有机溶剂和油脂中，有剧毒，除了通过呼吸进入人体外，它还能通过皮肤渗入人体，对人的中枢神经有严重的摧残作用。铅尘长期漂浮在大气中，可直接吸入人的肺里，引起各种疾病。铅可使人体造血功能衰退，引起肝功能障碍。

我国对无铅汽油的推广使用也很重视，从 1993 年起在部分机动车辆试用无铅汽油。继北京之后，上海、广州、天津、西安、深圳等城市及其他重要经济特区和旅游区也已实施汽油无铅化。我国在 2000 年已实现汽油无铅化。被誉为汽车“绿色食品”的无铅汽油，一般是加入了甲基叔丁基醚 $[\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3]$ 作为高辛烷值组分。这种组分沸点较低，可以改善汽油的蒸发性能，对汽车的启动加速以及减少发动机活塞磨损和耗油量。

【课件】

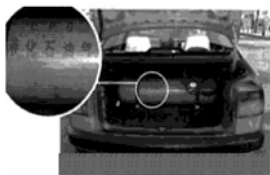
推广使用无铅汽油

【板书】在汽车尾气系统中装置催化转化器

【问题】交流你所了解的汽车尾气的处理措施。

【课件】采用液化石油气、电池、氢气、乙醇或甲醇、太阳能等。

【课件】展示下列图片：



以液化石油气（LPG）为燃料的汽车



以锂离子电池为动力的汽车

3. 内容标准：知道主要的居室空气污染物；了解其对人体的危害。

深度说明：知道居室空气的主要污染物，能说出其来源及其对人体的危害；了解甲醛的主要化学性质；能列举保持居室空气清新的方法。

案例：减少室内污染

【课件】展示下列图片：



你能找出图中有多少种污染源？并与自己家中情况对比

思考：你能找出图中有多少种污染源？并与自己家中进行比较。

【讲述】室内环境是人们接触最频繁、最密切的外环境之一。室内空气质量的优劣能够直接关系到每个人的健康。由于人们生活水平的提高，家用燃料的消耗量、食用油的使用量、烹调菜肴的种类和数量等都在不断增加，同时随着化工产品的增多，大量的能够挥发出有害物质的各种建筑材料、装饰材料、人造板家具等民用化工产品进入室内。室内污染物的来源和种类日趋增多。据统计，至今已发现室内空气污染物约有 300 多种，其中最主要、最常见、危害最大的五种污染物质是：甲醛、苯、氨、氡、挥发性有机物（VOC）。

【问题】根据课本内容说出室内 11 种污染物的分子式？

【讲述】CO 是燃料不完全燃烧产生的污染物，若没有室内燃烧污染源，室内 CO 浓度与室外是相同的。

CO 与血红蛋白（Hb）结合成 $\text{Hb} \cdot \text{CO}$ ，使血红蛋白失去输送 O_2 功能。CO 进入血液后有如下平衡： $\text{CO} + \text{Hb} \cdot \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{Hb} \cdot \text{CO}$ ，造成机体组织和细胞缺氧，对心血管系统、神经系统造成危害，还易造成低氧血症，同时对后代产生不利的影响。

【板书】CO 污染 $\text{CO} + \text{Hb} \cdot \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{Hb} \cdot \text{CO}$

【问题】进入刚装修完毕的房间，常常会闻到一股刺鼻的气味，为什么？

【讲述】根据我国权威部门的检测结果，在新建成未装修的住宅以及装修不久的房屋中，室内污染的主要污染物是甲醛；甲醛和其他有害气体的检出率为 100%。我国室内空气质量的卫生标准规定，甲醛的最高容许浓度为每立方米 0.08 毫克。而检

测结果表明,在新建成的未装修的住宅空气中,甲醛超出标准 40 倍,装修 5 天后室内的甲醛浓度是标准值的 30 倍,即使 6 个月以后也超标 3 倍以上。实验证明,在每 100 克人造板中的甲醛释放在 60~100 毫克时,就会给人体造成明显的伤害。2004 年 6 月 15 日,世界卫生组织(WHO)正式对外发布公告判定甲醛为致癌性污染物,而此前甲醛为可疑致癌物质。同时还有尚不充分的证据显示可能引起白血病。

【板书】甲醛污染

【讲述】氡可能是最易为人们所忽视的室内污染之一,但也是危害后果最为可怕的污染物之一。氡污染的主要来源是室内地基土壤中和一些建筑材料、装修材料中析出的氡。氡可对人体造成辐射危害。我国对新建和已建住房内的平衡当量氡浓度年平均值的限值分别为 100Bq/m^3 和 200Bq/m^3 ,当用含镭量高的花岗岩、土坯和砖建造房屋时,关闭门窗后,室内氡浓度可大大超过此标准。

氡通过呼吸进入人体,衰变时产生的短寿命放射性核素会沉积在支气管、肺和肾组织中。当这些短寿命放射性核衰变时,释放出的 α 粒子对内照射对人体损伤最大,可使呼吸系统上皮细胞受到辐射。长期的体内照射可能引起局部组织损伤,甚至诱发肺癌和支气管癌等。

【板书】氡污染

【课件】展示下列图片:



教室内定期消毒



美丽的室内植物——空气清洁师

【讨论】各小组根据自己的调查,提出杜绝室内污染的方法。

【课件】减少室内污染的方法

- (1) 保持室内空气流通。
- (2) 禁止吸烟。
- (3) 居室装修时,应选择有资质、正规的装饰公司和选用达到国家标准的环保装饰材料。

4. 内容标准:认识“白色污染”的危害和防治方法。

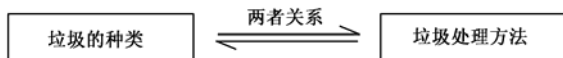
深广度说明:了解“白色污染”的危害和防治方法;知道塑料的发泡剂(氟氯代烷)会破坏臭氧层等危害。

5. 内容标准:根据防治土壤污染、保护环境的要求,举例说明废水处理、垃圾和其他生活废弃物处置的方法。

深广度说明：认识垃圾分类及其意义；了解垃圾资源综合利用的主要方法，如直接用作材料、循环再生、制成燃油和燃气；知道垃圾无害化处理的途径（如卫生填埋、焚烧、堆肥等）。

案例：垃圾资源化

【课件】有人说：“世界上没有真正的垃圾，只有放错了地方的资源”。那我们该如何放置资源，变废为宝呢？显然我们要搞清以下两者间的关系：



【交流】结合课前搜集的资料，交流下列两个问题：

- (1) 城市垃圾有哪些？
- (2) 垃圾处理的方法有哪些？

【总结】（可展示图片加以引导）



1. 垃圾的种类。

(1) **食品垃圾：**指人们在买卖、储藏、加工、食用各种食品的过程中所产生的垃圾。这类垃圾腐蚀性强、分解速度快，并会散发恶臭。

(2) **普通垃圾：**包括废弃纸制品、废塑料、破布及各种纺织品、废橡胶、破皮革制品、废木材及木制品、碎玻璃、废金属制品和尘土等。

(3) **建筑垃圾：**包括泥土、石块、混凝土块、碎砖、废木材、废管道及电器废料等。

(4) **清扫垃圾：**包括公共垃圾箱中的废弃物、公共场所的清扫物、路面损坏后的废物等。

(5) **危险垃圾：**包括干电池、日光灯管、温度计等各种化学和生物危险品，易燃易爆物品以及含放射性物质的废物。

2. 垃圾处理。

基本原则：无害化、减量化、资源化。

主要方法：

(1) 露天堆放：影响城市景观，同时污染了与我们生命至关重要的大气、水和土壤，对城镇居民的健康构成威胁。

(2) 卫生填埋法：避免了露天堆放产生的问题，其缺点是建填埋场占地面积大，使用时间短（一般十年左右），造价高，垃圾中可回收利用的资源浪费了，而且填埋场的渗出液容易污染其周围的土壤和水体。

(3) 堆肥法：这种方法是利用自然界的微生物对垃圾中的有机物进行分解，使之形成肥料，作为农作物的营养，从而达到垃圾处理，净化城市环境，又提高土壤肥力的目的，但堆肥中的重金属有可能对土壤造成污染，并且这种方法需要人们将有机垃圾与其他垃圾分开才行，它具有很好的发展前景。

(4) 焚烧法：① 优点：占地少，能大大减少排放量，使垃圾体积缩小 50%~95%；焚烧温度高，能彻底消灭病原体；焚烧过程中产生的热量可用于城市供暖、发电等。

② 缺点：投资大，烧掉了可回收的资源，释放出有毒气体，如二恶英、电池中的汞蒸汽等，并产生有毒有害炉渣和灰尘。

【过渡】我们要处理好垃圾类型与处理方法两者的关系，我们就必须对垃圾进行分类回收。

【问题】谈谈你对垃圾分类的了解？

【课件】垃圾的分类与回收

垃圾分类的方法及其类型（六个粗分的一级类别，八个细分的二级类别）：



一级类别



二级类别

【课件】个别垃圾个别处理

(1) 白色污染的危害与治理。

① 含义：废塑料制品造成的环境污染。

② 危害：A. 大部分塑料在自然环境中不能被微生物分解，埋在土里经久不烂，长此下去会破坏土壤结构，降低土壤肥效，污染地下水。

B. 焚烧废弃塑料会产生有毒气体, 对大气造成污染。例如: 焚烧废弃的聚氯乙烯塑料会产生 HCl 等。

C. 制备发泡塑料时, 常常加入氟氯代烷作为发泡剂。当发泡塑料被扔掉后, 释放出的氟氯代烷会破坏臭氧层和加剧温室效应。

③ 处理:

A. 治理的基本思路

a. 改进塑料的配方和生产工艺, 研制一些易分解的新型塑料, 在一定条件下, 经过一段时间会降解为简单物质或被生物分解;

b. 3R 运动: 即减量化 (Reduce)、再利用 (Reuse)、再循环 (Recycle)。

B. 白色污染物的回收利用

a. 废热固性塑料的利用: 对废热固性塑料再利用的途径主要是把它粉碎后加入黏合剂作为加热成型产品的填料。

b. 废热塑性塑料的利用。

(a) 再加热熔融, 使其重新成为制品;

(b) 在无氧条件下, 高温裂制成燃料油或重新制造塑料的原料;

(c) 和其他垃圾一起焚烧生产热能。

(2) 电池垃圾的危害与治理。

(3) 医疗垃圾的危害与治理。

(三) 教学建议

为了落实好“化学与生活”模块的教学, 建议在教学中做到:

1. 知识问题化, 重视自主和讨论。

在本模块的教学中, 教师要灵活选择恰当的教学方式, 使学生自主、合作、探究的学习活动与教师的讲授合理搭配。在教学过程中教师要设置问题, 引导学生讨论, 教师要积极参与讨论中, 适时引导提示。整个教学过程要将知识的学习融于学生的活动之中。

案例: 追踪空气污染

教学活动中, 教师可以提供案例图片, 提出问题: “造成空气污染的物质有哪些? 这些物质是怎样产生的? 有什么办法消除污染? 我们在日常生活中所做的哪些小事与空气污染有关? 你能为减轻空气污染做些什么? 怎样评价空气的质量?” 要求学生自己先尝试解决一些问题, 自己不能解决的在小组内讨论解决, 小组也不能解决的提交班级讨论。在班级讨论交流中, 教师协助解决学生的疑难问题。

案例: 金属制品的防护

教师组织学生探究自行车为什么会生锈的问题。教师可在课堂上, 展示两辆自行

车图片，一辆锈蚀比较严重，一辆为铝合金材料，让学生在课堂上观察，获得直接感知后，提出如下问题引导学生开展自主学习与合作学习：

(1) 自行车生锈的部位常见于何处？

(2) 变得锈蚀斑斑的原因是什么？这里面有什么科学道理？

这一阶段教师要对活动提出具体要求，如“自己先通过阅读教材发现问题并解决问题，无法解决的与同学讨论解决，讨论后仍无法解决的请代表列在黑板上，由教师组织全班同学讨论解决或教师讲解”。对学生的问题，教师要组织学生讨论探究。如有的学生提出：“没有导线，如何形成原电池？”教师可引发学生讨论：“导线在原电池装置中是否必不可少，能否设计一个实验加以证明？”经学生交流讨论形成如下实验。

方案：①用导线连接锌片、铜片与稀硫酸；②锌片与铜片一端相互接触，另一端都浸入稀硫酸，呈倒 V 型。对比演示两种情况下铜锌稀硫酸原电池中锌片放出气体的现象。通过交流讨论、实验设计、实验演示，学生的问题不讲自明。

2. 注重情感态度与价值观。

在教学过程，教师要转变角色，融入学生中间，引导学生积极参与教学活动，要发展学生学习化学的兴趣，培养学生将化学知识应用于生产、生活实践的意识，使情感态度价值观与知识和技能、过程与方法在教学过程中和谐地统一起来。

3. 加强联系必修化学，降低教学难度。

教学中，注重联系必修化学内容，确定好“化学与生活”模块的功能定位，控制好内容教学的难度和广度。

案例：解释酸雨的形成过程，用化学方程式表示大气中的二氧化硫在尘埃中金属化合物的催化作用下，与空气中的氧气反应生成三氧化硫，三氧化硫和水反应生成硫酸的过程。

4. 使知识结构化、系统化。

学习和掌握相关知识与技能是教学的目标之一。教师在教学中要及时巩固所学知识，要引导学生对所学知识及时进行总结，找出知识间的联系，对所学内容进行梳理，使知识结构化和系统化。

化学与生活教学案例

案例 平衡膳食

(鲁科版教材主题 2 课题 2)

1. 教学目标。

知识与技能：

(1) 了解膳食结构的含义，能正确认识平衡膳食宝塔，并运用平衡膳食宝塔和有关数据初步评价自己的食谱是否合理。

(2) 了解合理摄入营养物质的重要性，巩固前一课题学习的各种营养素的生理功能，认识营养均衡与人体健康的关系。

过程与方法:

培养学生用科学知识指导实际生活的方法。

情感态度与价值观:

培养学生的合作精神, 提高学生的科学素养。

2. 教学重点难点。

教学重点: 使学生认识平衡膳食, 知道如何科学地选择食物, 力求达到营养素的平衡。

教学难点: 使学生认识平衡膳食, 知道如何科学地选择食物, 力求达到营养素的平衡。

3. 教具学具。

(1) 多媒体电脑、课件。

(2) 药品: 碘水、淀粉溶液、蒸馏水。

(3) 仪器及用品: 西红柿、猕猴桃、果汁机、烧杯、纱布、锥形瓶、胶头滴管。

4. 教学过程。

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| <p>【交流】从这节课的标题可以看出: 这节课我们主要研究怎样吃好的问题。请同学们分别列出你的早餐、午餐和晚餐(提醒学生注意全面、详细)</p> | <p>思考, 并将自己的饮食情况总结列出</p> | <p>引起学生思考, 激发学生的兴趣</p> |
| <p>【过渡】我们的饭菜是否满足我们身体健康成长的需要? 我们先来分析我们的膳食结构</p> <p>【板书】探索膳食结构</p> <p>【交流】(课件展示如下问题)</p> <p>膳食结构是人们摄入食物的种类及数量的相对构成。将刚才列出的你日常的早餐、午餐、晚餐食物进行分类, 合计一下你每天各类食物的摄入量各是多少克, 然后按摄入量由下至上依次减小的顺序排列, 绘出自己的饮食结构图, 在图中标明食物类别和总摄入量(可先展示, 然后回答完第一个问题后再改、再展示)</p> <p>讨论: (1) 多种多样的食物可分为哪几类? 这样分类的依据是什么</p> <p>(2) 各类食物是否可以互相代替? 为什么</p> <p>(3) 每个人摄入的谷类食物总质量相同吗? 可能的原因是什么</p> <p>(4) (课件展示我国居民平衡膳食宝塔) 将自己的饮食结构图与中国居民平衡膳食宝塔进行比较, 有什么发现(可能很多)</p> | <p>思考、记忆, 了解膳食结构的含义</p> <p>思考、讨论: (1) 食物可分为谷类、蔬菜类、水果类、蛋类、鱼虾类、畜禽肉类、豆及豆制品类、奶及奶制品类、油脂类。这样分的依据是所含营养素以及食物的来源不同而划分的。</p> <p>(2) 某一类食物不能完全代替另一类食物, 因为不同的食物所含的营养素不完全相同。</p> <p>(3) 每个人摄入谷类食物的总质量不一定相同, 可能的原因: 每个人的体重和活动量不同; 每个人对食物中营养吸收利用率不同。</p> <p>(4) 我们的膳食结构不合理, 不能保证身体健康</p> | <p>了解膳食结构的含义</p> <p>使学生结合自己的生活学习化学, 通过比较发现问题, 引起学生认识中国居民平衡膳食宝塔的兴趣</p> |
| <p>【总结】的确, 由于膳食结构的不合理, 同学们的成长发育就会受影响。这也是一个世界性的问题。2008年10月2日的《新华每日电讯》报道</p> <p>【课件】肥胖儿童图片</p> | | <p>认识平衡膳食宝塔, 知道食品品种应该多样化</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| <p>【讲述】2006 年公布的“中国居民营养与健康状况调查”结果显示</p> <p>【课件】（1）中国儿童的钙摄入量为基础的 1/3，青少年贫血问题普遍，营养不良与超重肥胖同时存在。（2）铁、维生素 A 等微量营养素缺乏是中国儿童、青少年 普遍存在的问题。（3）7~12 岁儿童营养不良的患病率在大城市是 20.6%，在中小城市是 26.4%；在大城市，男孩超重已达 16.7%，女孩超重为 9.6%</p> <p>【过渡】为了保证身体健康，应该合理地摄入食物的种类和数量。我们先来认识我国居民平衡膳食宝塔</p> | | |
| <p>【板书】认识平衡膳食宝塔</p> <p>【问题】（1）仔细分析中国居民平衡膳食宝塔，我们可以获得哪些信息（可能很多）</p> <p>（2）为什么每天所需的谷类食物最多</p> <p>（3）假设一个人每天恰好需油脂 25g，是否需要每天食用 25g 动物脂肪或 25g 植物油？为什么</p> <p>【交课件流】展示鲁科版教材第 42 页表 2-2-2</p> <p>【问题】平衡膳食宝塔对我们的日常膳食有何启发？（食物品种应该多样化）为什么食物品种应该多样化</p> <p>【板书】食物品种应该多样化</p> <p>【课件】分别展示教材鲁科版教材第 41 页表 2-2-1 和第 42 页表 2-2-2。评价学生的回答</p> <p>【过渡】下面我们以维生素 C 为例来研究其在不同食物中的含量</p> | <p>小组分析、讨论，得出结论</p> <p>（1）平衡膳食宝塔不仅说明了人们所需食物的种类，还指出了每人每日对各类食物的建议摄入量；宝塔各层位置和面积不同，这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位 and 应占的比重。（2）谷类食物的主要成分是淀粉，淀粉在人体内经过一系列变化，最终水解生成葡萄糖，而人体所需热量的 60%~70%来自葡萄糖的氧化。（3）不需要，因为每种营养素存在于多种食物中</p> <p>小组分析、讨论：食物品种应该多样化。在可能的情况下，要吃得品种多些、杂些、广些；平衡膳食禁止偏食和暴食</p> <p>小组分析、讨论：（1）不同种类食物提供的主要营养素不同；（可展示教材第 41 页表 2-2-1）（2）每一种营养素在不同食物中的含量也不相同（可展示教材第 42 页表 2-2-2）</p> | |
| <p>【讨论】（1）人体内的维生素 C 能起到哪些作用？哪些食物中含有大量的维生素 C</p> <p>（2）维生素 C 具有什么性质？设计实验，比较不同水果中维生素 C 的含量</p> <p>【实验】学生阅读教材第 42 页实验步骤，提示各小组做好实验记录</p> <p>【课件】维生素 C 在不同水果中的含量，特别突出比较猕猴桃与西红柿的区别，并让各小组比较自己的实验结果</p> | <p>思考、回答：维生素 C 具有还原性，能将 I_2 还原为 I^-，将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+}。可以据此设计实验比较不同水果中维生素 C 的含量</p> <p>小组进行实验，并做好实验记录，然后汇报实验结论，交流感受与收获</p> | <p>通过比较水果中维生素 C 含量的具体实验过程，复习维生素 C 的性质，了解进行比较的化学实验方法，加深对同种营养素在不同食物中含量不同的认识</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|-----|-------|----------|----------|----------|------------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|--|---|
| <p>【问题】平衡膳食宝塔中确定各类食物质量的依据是什么？为什么每日摄入的食物量相对稳定</p> <p>【课件】展示鲁科版教材第 42 页表 2-2-3</p> <p>【板书】保持营养素的平衡</p> <p>【课件】营养素平衡包括</p> <p>（1）糖类、油脂、蛋白质三大热能营养素提供热量比例的平衡；（2）摄入的蛋白质水解所产生的必需氨基酸和非必需氨基酸之间的平衡；（3）油脂水解所产生的不饱和和高级脂肪酸和高级脂肪酸之间的平衡；（4）矿物元素之间的平衡；（5）各种维生素之间的平衡；（6）各种营养素之间的平衡；（7）酸碱平衡等</p> | <p>小组分析、讨论：依据人体每天所需各种营养素的量</p> <p>因为人体营养素的供给和消耗处于一种动态平衡状态，每日摄入食物中的营养素要相对稳定，所以摄入的食物质量也要相对稳定</p> <p>观看、思考，了解营养素的平衡</p> | <p>认识保持营养素平衡的目的，引导学生树立营养素供给和消耗动态平衡的观念</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【课件】课件展示：矿物元素之间的平衡和酸碱平衡</p> <p>【过渡】怎样保持各种营养素的平衡呢</p> <p>【讲述】根据表 2-2-3 《中国居民膳食营养素参考摄入量》，可以看出由于年龄、性别和活动量的差异，个体需要营养素的量不同，所需摄入的食物种类和数量也并不相同。因此，要达到各种营养素的平衡，应该参照膳食宝塔，编制食物种类丰富、数量合理的食谱</p> | <p>分析表格，了解《中国居民膳食营养素参考摄入量》</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【板书】编制食谱</p> <p>【课件】展示一份营养餐的食谱</p> <p>早餐：牛奶 250ml、鸡蛋发糕（面粉 150g、鸡蛋 50g、白糖 25g）</p> <p>午餐：米饭（粳米 150g）、虾仁豆腐（内脂豆腐 100g、虾仁 50g、植物油 5g，淀粉、味精、盐适量）、炒青菜（新鲜蔬菜 150g、植物油 5g，味精、盐适量）、虾皮萝卜丝汤（萝卜 50g，虾皮、味精、盐适量）</p> <p>晚餐：肉菜包子（面粉 150g、猪瘦肉 50g、海菜 150g、植物油 5g、调味品适量）、紫菜鸡蛋汤（鸡蛋 50g，紫菜、调味品适量）</p> | <p>小组讨论、回答：（1）确定人体每日各营养素的需要量——依据表 2-2-3 《中国居民膳食营养素参考摄入量》；（2）确定具体食物的摄入量——依据表 2-2-2 《部分营养素在不同食物中的平均含量》和平衡膳食宝塔；（3）合理搭配一日三餐</p> | <p>引起学生思考，了解编制食谱的基本思路</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>加餐：时令水果</p> <p>讨论：编制食谱的依据是什么</p> <p>【讲述】评价学生的回答，结合教材和以下课件进行总结</p> <p>【课件】例如，设某人每日所需要的总热量为 QkJ，计算所需糖类、油脂和蛋白质的质量范围：</p> <table><tr><td></td><td>糖类</td><td>油脂</td><td>蛋白质</td></tr><tr><td>体内氧化值</td><td>16.7kJ/g</td><td>37.7kJ/g</td><td>16.7kJ/g</td></tr><tr><td>供热量占总热量百分数</td><td>60%~70%</td><td>20%~25%</td><td>10%~15%</td></tr><tr><td>摄入量计算公式</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | 糖类 | 油脂 | 蛋白质 | 体内氧化值 | 16.7kJ/g | 37.7kJ/g | 16.7kJ/g | 供热量占总热量百分数 | 60%~70% | 20%~25% | 10%~15% | 摄入量计算公式 | | | | <p>学生根据表格进行计算：</p> <p>糖类摄入量（g） $=Q \times (60\% \sim 70\%) \div 16.7\text{kJ/g}$</p> <p>脂肪摄入量（g） $=Q \times (20\% \sim 25\%) \div 37.7\text{kJ/g}$</p> <p>蛋白质摄入量（g） $=Q \times (10\% \sim 15\%) \div 16.7\text{kJ/g}$</p> | <p>使学生重点学习三大热能营养素的确定，通过简单计算进一步了解合理摄入营养物质的重要性</p> <p>使学生了解合理搭配一日三餐</p> |
| | 糖类 | 油脂 | 蛋白质 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 体内氧化值 | 16.7kJ/g | 37.7kJ/g | 16.7kJ/g | | | | | | | | | | | | | | | |
| 供热量占总热量百分数 | 60%~70% | 20%~25% | 10%~15% | | | | | | | | | | | | | | | |
| 摄入量计算公式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| <p>【课件】合理搭配一日三餐</p> <p>早餐吃好：应以富含蛋白质的食物为主，辅以含维生素的食物，热能摄入量应占全天总量的 30%</p> <p>午餐吃饱：午餐时含糖类、蛋白质和脂肪食物的量均应增加，热能摄入量应占全天总量的 40%~45%</p> <p>晚餐吃少：晚餐时应吃含糖类的食物和蔬菜等容易消化的食物，热能摄入量应占全天总量的 25%~30%</p> | <p>思考、讨论，与自己的日常生活比较，进一步体会平衡膳食的重要性</p> | |
| <p>【交流】课件展示教材第 44 页交流研讨内容，要求各小组首先讨论判断食谱是否合理的方法，然后分组计算，分析总结（若时间紧张，可让学生课后完成计算）</p> <p>【总结】食谱的编制是非常复杂的工作，也是一份很好的职业：营养师。希望将来全国最优秀的营养师就出在我们班</p> | <p>各小组计算表中数据，讨论判断方法：（1）可直接参考平衡膳食宝塔，比较食物的种类和质量从而做出判断；（2）利用教材第 42 页表 2-2-2，将各食物质量换算成营养素的质量，再与教材 2-2-3 比较从而做出判断</p> <p>观看、思考，体会合理饮食对身体健康的重要性</p> | <p>使学生能够学会运用平衡膳食宝塔和有关数据，初步评价食谱是否合理。同时引起学生对青少年营养问题和饮食习惯的关注</p> |
| <p>【小结】通过本节课的学习，你对平衡膳食有哪些新的理解</p> | | |

三、化学与技术（选修 2）

“化学与技术”课程模块是在必修化学的基础上，为充分落实学生个性发展多样化的需要而设置的课程，它是高中化学课程落实以“学生发展为本”理念的有力保证，也是高中化学课程突出化学对社会发展和科技进步的重要作用的具体体现。

（一）模块功能

化学及其相关技术在现代工农业生产、国防等各方面有着广泛的应用。在高中化学新课程中，“化学与技术”模块旨在引导学生了解化学在工业生产和社会发展中的应用，学习有关化工生产的基本知识，了解核心的技术问题以及解决问题的思路，培养关注实践、理论联系实际和勇于创新意识和能力，树立珍惜资源、保护环境可持续发展的思想。

“化学与技术”课程模块的内容以化学知识为基础，介绍化学在自然资源开发利用、材料制造和工农业生产中的应用，使学生能运用所学知识对与化学有关的一系列技术问题做出合理的分析，强化应用意识和实践能力。通过本课程的学习，学生应主

要在以下几个方面得到发展：

- (1) 了解化学在工农业生产中的应用，认识化学工业在国民经济发展中的地位。
- (2) 认识化学科学发展对技术进步的促进作用，强化技术意识。
- (3) 形成自然资源综合利用、废旧物资再生利用的观念。
- (4) 通过调查、分析和讨论交流等途径认识实际化工生产技术问题的复杂性，增强创新意识。

(二) 课程标准与深广度分析

“化学与技术”课程模块是以前我国中学化学课程中从没出现过的课程，为了更好地指导广大教师实施这一新课程模块，下面对“化学与技术”模块中的教学内容深广度进行分析。

主题 1 化学与资源开发利用

1. 内容标准：通过调查讨论煤、石油和天然气等综合利用的最新进展。

深广度说明：了解石油的组成元素和主要成分，了解石油分馏的原理及过程。知道汽油、煤油、柴油的沸点范围。了解裂化是提高轻质燃油产量的方法；能举例说明热裂化、催化裂化、加氢裂化的特点及区别。

了解煤的干馏，能列举煤的干馏所得到的化工产品及其用途。认识到“把煤转化成燃油”是我国能源发展战略措施之一。了解直接燃烧煤会产生哪些污染物。

了解天然气的成分及综合利用，认识它在生产、生活中的重要作用。

2. 内容标准：了解我国基本化工的生产资源、基本化工产品的主要种类和发展概况。

深广度说明：了解氨氧化法制硝酸的反应原理，能运用反应原理分析吸收二氧化氮的适宜条件，认识到尾气处理是充分利用资源、保护环境、实现绿色生产的基本问题。

案例：氨氧化法制硝酸

| 教学环节 | 教学活动 | 教学中可能出现的情况 | 教学意图 |
|------|--|----------------------------------|-----------------------|
| 复习巩固 | 【练习】写出氮及其化合物转化关系图： $\text{NH}_3 \leftarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$ | 有些同学可能写不出完善的转化关系图 | 熟悉氮及其化合物转化关系，明确制硝酸的原理 |
| 分组交流 | 【问题】从转化关系中找出一条合理的工业制硝酸的生产路线，并写出各步反应方程式 | 小组内热烈讨论，可能从原料、流程等多方面证明自己所找路线的合理性 | 培养学生共同学习的品质和科学素养 |

续表

| 教学环节 | 教学活动 | 教学中可能出现的情况 | 教学意图 |
|---------------|---|---|---|
| 交流结果 | <p>【总结】学生讨论后意见逐渐统一到下列路线上</p> <p>反应路线 1: $\text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$</p> <p>相应方程式: $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$</p> <p>$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$</p> <p>$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$</p> <p>反应路线 2: $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3$</p> <p>$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$</p> <p>$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$</p> <p>$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$</p> | <p>有些学生可能还写出其他认为合理的工业制硝酸途径。</p> <p>学生可能得不出合理的结论。</p> | 使学生思考工业制硝酸要考虑的问题, 让学生发散思维, 培养他们的思维能力, 激发学生学习兴趣和主动性 |
| 教学资料 | <p>【课件】工业制硝酸的历史 (结合图片):</p> <p>人们早期用硝石法、电弧法制硝酸, 都没有完全工业化生产, 工业化大量合成氨气后, 氨氧化法制硝酸成了工业上制硝酸的主要方法</p> | 学生聆听。可能有些学生想到了工业生产不仅要考虑可能性, 还要考虑很多实际因素的影响 | 让学生明白硝酸的生产历史, 引出氨氧化法制硝酸的课题 |
| 氨氧化法制硝酸的实验室研究 | <p>【实验】按教材所示装置图, 实现实验室制硝酸</p> | 学生对这套装置很感兴趣, 可能产生用氨水制硝酸的想法, 并考虑到催化剂的作用、干燥管的作用、广口瓶的作用等问题 | 通过氨氧化法制硝酸的实验室制法, 让学生明确制硝酸的原理, 制备流程, 尾气吸收等问题, 为学习工业制硝酸奠定基础 |
| 引出工业制硝酸流程 | <p>【讲述】工业生产硝酸的原理和实验室制法相同, 是以 NH_3 和空气为原料, 在催化剂和 $800^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$ 的条件下, 发生反应生成 NO, 冷却后 NO 继续氧化成 NO_2, NO_2 被水吸收制得硝酸</p> | 学生可能思考硝酸的工业制法和实验室制法不同 | 让学生明确工业制硝酸的生产流程 |
| 提出问题 | <p>【问题】氨氧化时, 发现该化学反应的副反应较多, 如何获得 NO</p> | 学生惊奇, 氨氧化时不是只生成 NO 吗 | 引导学生到本节课要解决的主要问题上来 |
| 提供材料交流研讨 | <p>【课件】材料: 研究发现, 氨气与氧气反应可生成多种不同的产物,</p> <p>$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ ①</p> <p>$4\text{NH}_3 + 4\text{O}_2 = 2\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ②</p> <p>$4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ③</p> <p>这三个反应速率都很高, 若不控制条件, 氨气与氧气反应只会生成氮气, 而生产硝酸需要的是 NO。</p> <p>思考: 为什么使用催化剂</p> | 学生可能认为使用催化剂只是为了加快化学反应速率 | 培养学生思考问题, 解决问题的能力, 并让学生知道氨氧化是制硝酸过程的核心问题 |

续表

| 教学环节 | 教学活动 | 教学中可能出现的情况 | 教学意图 |
|-------------|--|-----------------------|--------------------------------------|
| 交流研讨 结果 | <p>【总结】学生回答交流结果后教师总结：催化剂能改变反应速率并具有选择性，使用合适的催化剂，可以加快反应① 的速率，而对其他反应不起催化作用，这样就可以只得到 NO</p> <p>【课件】介绍氨氧化反应的催化剂：通过大量催化剂筛选实验，找到了可供工业使用的选择性良好的催化剂，一是铂系催化剂，二是铁钴铬等金属的非铂系催化剂</p> | 学生对催化剂具有选择性不理解，老师加以解释 | 使学生明确催化剂的作用，明确如何获得 NO |
| 提出课后 思考题 | <p>【思考】（1）NO₂ 能被水全部吸收吗？影响水吸收 NO₂ 的条件有哪些</p> <p>（2）吸收尾气的方法有哪些</p> | 查阅教材、上网查阅、交流研讨等手段获取知识 | 调动同学们的学习积极性，让学生通过不同的手段获取知识，培养学生学习的能力 |

认识到电解是一种重要的工业生产技术；了解电解食盐水的基本原理，能说明饱和食盐水离子膜电解槽的工作原理，知道离子膜法电解制烧碱的主要工艺流程，了解精制盐水的作用和方法。

了解纯碱生产的原料；了解索尔维制碱法的化学原理和主要生产步骤；了解侯氏制碱法的工艺流程，了解侯德榜对氨碱法制碱工艺做出了什么改进。

了解工业上制硫酸的主要原料和接触法制硫酸的主要生产阶段；能运用化学平衡原理分析二氧化硫催化氧化反应的适宜条件；了解工业上用浓硫酸吸收三氧化硫的原因；了解接触法制硫酸废气处理的主要方法；能列举废渣综合利用的途径。

案例：设计一座硫酸厂

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|------------------|-------------------------------------|
| <p>【导入】传统的化工生产通常充分利用自然资源。主题 1 中我们学习了利用空气资源进行氨的工业合成并进一步制硝酸。主题 2 中我们学习了利用海水资源进行氯碱生产、纯碱的制造，今天我们将学习利用矿山资源制造重要的化工原料硫酸</p> | 聆听，做好准备 | 前勾后连，明确学习目标 |
| <p>【实验】按教材中提供的实验装置完成实验室制取硫酸的实验</p> | 观察现象，检验产生物 | 提高学生的观察能力与动手能力 |
| <p>【问题】（1）从整个装置看，可分成哪几部分？各起什么作用</p> <p>（2）你认为设计一个制硫酸实验方案应从哪些方面入手</p> <p>（3）若进行化工生产设计，你会考虑哪些方面问题</p> <p>【课件】小组汇报后，归纳总结学生的回答</p> | 思考问题，讨论交流后回答相关问题 | 激发学生共同参与“设计”一座硫酸厂完成以实验设计到化工厂设计理念上转变 |
| <p>【过渡】“设计”一座硫酸化工厂应从哪些方面入手</p> | 思考 | 引起学生注意，做好接受新知识准备 |

续表

| 教师活动 | | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|----|--|--|--|------|--|--|--|----------------|--|--|--|------------------------|---|
| 【问题】 （逐一深入） （1）制取 SO_2 的物质有哪些 （2）它们是如何转化为 SO_2 （3）化工生产通常选用哪些原料 | | 根据硫元素价态分析选择氧化剂、还原剂等并一一举例回答 | 为学习硫铁矿、硫磺、石膏为原料制硫酸过程中的反应做好知识储备 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【课件】 根据学生回答展示自然界中的硫磺、硫铁矿、石膏等图片 | | 观看，思考 | 使学生更深切感受化工生产通常利用自然资源，同时感受自然界的魅力 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【总结】 接触法制硫酸的主要原料 | | 记忆 | 学生落实 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【课件】 硫铁矿制硫酸，介绍工艺流程提出表格中问题 <table border="1" data-bbox="90 548 616 764"> <tr> <td>主要生产阶段</td><td>SO_2 炉气的制造</td><td>SO_2 的催化剂</td><td>SO_3 的吸收</td></tr> <tr> <td>设备</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>主要反应</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>生产中采取提高经济效益的措施</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | 主要生产阶段 | SO_2 炉气的制造 | SO_2 的催化剂 | SO_3 的吸收 | 设备 | | | | 主要反应 | | | | 生产中采取提高经济效益的措施 | | | | 学生观看，交流、研讨、完成表格内容，交流汇报 | 在有知识储备条件下完成重点知识的学习，通过交流汇报，使学生学到的知识得到提升，培养学生自主探究能力 |
| 主要生产阶段 | SO_2 炉气的制造 | SO_2 的催化剂 | SO_3 的吸收 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 设备 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 主要反应 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 生产中采取提高经济效益的措施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【课件】 学生回答后总结展示上表 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【问题】 硫磺制硫酸与硫铁矿制硫酸有哪些异同？与硫铁矿制硫酸相比有哪些优点 | | 自学归纳并回答 | 训练学生归纳能力 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【总结】 这节课以选择原料路线的任务学习了工业制硫酸的化学原理和工艺流程，理论上完成了从实验室到化工厂的转变 讨论：（1）写出接触法制硫酸的原料、生产阶段、生产设备及主要反应方程式 （2）怎样选择 SO_2 催化剂的条件 （3）工业上用浓 H_2SO_4 吸收 SO_3 的原因是什么？ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. 内容标准：了解海水的综合利用，认识化学科学发展对自然资源利用的作用。

深广度说明：认识海水淡化的意义；了解淡化海水的主要方法；了解电渗析法在海水淡化中的应用，并能简要说明其工作原理；知道制造纯水所用的主要方法。

4. 内容标准：以废旧塑料的再生利用为例，认识化学对废旧物资再生与综合利用的作用，讨论其可能的途径。

深广度说明：了解新世纪人类在资源、环境、健康等方面所面临问题对化学与技术的挑战；知道“绿色化学”的含义及主要目标；知道化学与技术在循环经济、可持续发展战略中的作用。

主题 2 化学与材料的制造、应用

1. 内容标准：讨论社会发展与科技进步对材料的要求，认识化学对材料科学发

展的促进作用。

深度说明：知道加聚反应和缩聚反应并能区分；会找高分子化合物的单体、链节；知道在橡胶合成中广泛采用了共聚技术；体会聚合反应在高分子材料制造上的重要价值。

知道功能高分子材料的种类主要有结构型、复合型；了解主要用途和研制方法；体会化学在研制功能高分子材料中的重要作用。

2. 内容标准：举例说明金属材料、无机非金属材料、高分子合成材料、复合材料和其他新材料的特点，了解有关的生产原理。

深度说明：以炼铁和炼铝为例了解金属材料的制备原理和主要方法，体会金属材料的制造在工农业生产和社会发展中的重要意义。

案例：金属的冶炼

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| 【课件】 播放录像《我国古代金属冶炼的成就》，引入新课 | 认真观看录像 | 了解古代金属冶炼的成就及提高学生学习兴趣 |
| 【问题】 现实生活与实际生产中金属铁的使用最为广泛，但通过录像可知金属铜的使用最早，为什么 | 因为金属铁比铜活泼，相对较难冶炼 | 联系现实生活，让学生初步了解金属的冶炼与金属的活泼性有关 |
| 【课件】 以金属铁为例，展现矿石图片了解金属的存在形式。 | 观看图片，了解金属主要存在形式 | 拓展学生的视野，让学生认识常见的矿石。 |
| 【问题】 金属铁主要以化合态形式存在，而我们主要应用的是铁的游离态，由化合态变为游离态就是金属的冶炼。金属的化合态变为游离态发生什么化学变化 | 学生认真听讲并思考：化合态中金属元素是显正价，而游离态的金属是0价，所以发生还原反应 | 学以致用，利用氧化还原反应原理来分析金属的冶炼 |
| 【讲述】 利用金属冶炼的原理来分析以下三种金属的冶炼方法：CO还原 Fe_2O_3 ，HgO受热分解，电解 Al_2O_3 | 学生回顾学习的CO还原 Fe_2O_3 ，HgO受热分解反应，以及铝厂生产铝的反应。 | 复习旧知识，引入新知识，符合学生的认识观。联系学生身边的化学，激发学生的学习兴趣。 |
| 【课件】 观看冶炼金属铁及电解铝的录像 | 学生认真观看录像。总结金属冶炼的方法 | 让学生更直观地感受工业上金属的实际冶炼，加深学生对金属冶炼方法的理解 |
| 【问题】 （1）三种冶炼金属的方法，各有何特点 （2）如果你是某金属生产企业的技术人员，你准备用什么方法冶炼出金属银、铜、钙 （3）以上三种冶炼方法分别适合哪些金属？有无规律可循 | 学生积极思考、小组内讨论回答： （1）从反应的条件看：加热、高温、电解，条件一个比一个高，从能源的角度来看，最好都用加热法 （2）分别用加热法、热还原法、电解法 （3）根据金属活动顺序表较活泼的用电解法，不活泼的用热分解法，中间的用热还原法 | 加强学生间的交流，引导学生总结金属冶炼的基本方法及规律 |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|-------------------------------|
| 【问题】 冶炼出的金属在现实生活中有什么用途 【课件】 展现有关金属用途的图片 | 学生联系身边的物质,讲述可以用在火车、火箭、门窗等 | 让学生注意观察生活,让学生感知化学离我们不远,就在我们身边 |
| 【问题】 金属用途是广泛的,是不是用之不竭的呢?是不是就没有“过”呢 | 学生正在联系身边的物质,被这个问题引向反向思维,思考金属不是用之不竭的,废弃的金属会污染环境 | 让学生学会用辩证法的观点看问题。培养学生保护环境意识 |
| 【活动】 (1)请联系实际讨论:金属回收有何意义 (2)实验探究:如何从废弃的显影液中回收金属银 | 学生分组讨论思考: (1)金属回收有利于解决环境的污染且可以缓解金属资源不足,金属的回收比冶炼金属成本要低,较经济 (2)学生认真地提出实验方案并做好探究实验 | 提高学生实际解决问题的能力,提高学生实际动手能力 |
| 【讲述】 利用金属铁在溶液中置换银,用这种方法可以冶炼金属,我们称之为湿法冶金 | 学生认真思考,并联系化学史中的一句话:“曾青得铁则为铜”用铁置换铜的化学反应 | 拓展学生的思路,介绍新的金属冶炼的方法 |

了解水泥、玻璃与陶瓷等材料的生产原理和特点,能列举出一些新型陶瓷材料及其主要性能和用途。

了解高分子合成材料、复合材料的特点,了解有关的生产原理。

案例:陶瓷的烧制

【导入】陶瓷制品广泛应用于人们的生产生活,请同学们联想一下你见过的,你知道的陶瓷制品有哪些?

【总结】学生讨论、交流、发言后,课件展示一些精美的陶制品,教师点评学生的回答并补充。

【问题】它们都是陶器,你知道它们是用什么原料制作的吗?制作它们要经过怎样的过程?请同学们依据大屏幕提供的问题认真阅读课本。

【课件】展示下列问题:

- (1) 制作陶器的原料是什么?
- (2) 黏土的主要成分是什么?如何表示?
- (3) 黏土各成分的作用是什么?
- (4) 陶器的烧成要经过哪些步骤?
- (5) 陶器烧成中的主要工艺条件是什么?
- (6) 需要控制的温度环节是哪些?
- (7) 烧成的温度大约为多少?高或低各有什么缺点?
- (8) 气氛指的是什么?
- (9) 红陶、灰陶中铁的存在形式是什么?
- (10) 你村曾有过砖厂吗?你去看过吗?你亲手制作过陶器吗?请发表你的见闻。

【总结】（学生回答后），用大屏幕展示 1~9 题规范答案。然后学生讲解自己的见闻。

【问题】（1）（课件展示部分瓷器图片）请看大屏幕，这些物品与刚才所见到的有什么不同？它们属于什么？（学生回答：表面光滑、细腻、明亮、漂亮，瓷器）

（2）瓷器的烧制与陶器有什么不同？

【课件】屏幕展示下列问题：

（1）制作瓷器的原料是什么？怎样用氧化物形式表示？

（2）烧成温度是多少？

（3）瓷器的性质如何？

（4）硅酸盐材料有哪些？

【总结】（学生回答后），用大屏幕展示规范答案。

【讲述】我国有悠久的陶瓷文化，瓷器在唐末时期迅速发展，明清时达到鼎盛。其中以景德镇瓷器最为著名。陶瓷制品表面经常涂有釉，什么是釉？它有什么作用？有兴趣的同学可以阅读知识支持栏目，并上网搜寻，以扩大同学的知识视野。

【问题】在高新技术蓬勃发展的今天，陶瓷材料已在航空航天、信息、医疗、交通运输等许多领域广泛应用。你知道新型陶瓷材料和传统陶瓷材料有什么不同吗？

【自学】阅读课本第 61 页内容，进行学习归纳。

【课件】展示下列表格

| 名 称 | 化学组成 | 原料 | 结构 | 性质 |
|--------|------|----|----|----|
| 传统陶瓷材料 | | | | |
| 新型陶瓷材料 | | | | |

【问题】是不是陶瓷材料发展到今天已经到了完美的最高境界了？还会有哪些改进？

【总结】没有，仍属脆性材料，易破裂。可以采用新的制备方法，把陶瓷颗粒从微米级加工到纳米级，成为打不碎的陶瓷材料。

【小结】（1）传统陶瓷的制作工艺，所需原料及其发展过程。

（2）新型陶瓷的结构及功能、未来的发展趋势。

3. 内容标准：举例说明用化学方法进行金属材料表面处理的原理。

深度说明：了解金属腐蚀的原因，了解“吸氧腐蚀”和“析氢腐蚀”的化学过程。了解金属保护的原理、方法及其应用；体会金属材料的防护技术在工农业生产和社会发展中的重要意义。

案例：金属冶炼和金属材料的保护

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|------------------|---|---|---|
| 课前准备 | 课前五天，发动学生（分小组）查找下列主题的资料：（1）金属材料的用途；（2）金属腐蚀的危害。资料包括实物图片、图表、数据、文字说明等 | 学生准备，搜集资料 | 学生通过多种途径搜集资料，培养获取资料的能力 |
| 展示材料 导入新课 | 【交流】 让每一个小组的代表展示本组搜集的材料 【问题】 金属材料有多种用途，你知道什么是金属材料吗？含量最丰富的金属是铝，用途最广的金属是铁，铝和铁有什么重要应用呢 | 学生展示材料、交流信息，讨论、感叹：地球上金属资源虽然丰富，金属用途广而重要，但金属腐蚀给人类带来的巨大损失让人震惊 | 展示成果，让学生认识到金属材料的重要用途，认识到金属腐蚀的严重危害，及金属保护的重要性，培养学生学习兴趣，激发学生学习的热情，营造共同学习的气氛，使学生真正成为课堂的主体 |
| 金属材料的 学习 | 【自学】 指导阅读教材中有关金属材料的内容，了解上面提出的问题 【问题】 金属材料有重要的用途，金属资源不是取之不尽用之不竭的，上面展示的图片、数据、文字说明让我们惊愕：金属腐蚀如此严重，而且危害如此大。金属为什么会腐蚀呢？金属腐蚀的实质是什么 | 学生阅读，了解铁铝是如何获得的，及铁铝的重要用途。学生想到刚才资料展示的问题，不禁对金属腐蚀的原因产生浓厚的兴趣，急于解决。学生讨论，读书 | 培养学生阅读能力，引起学生解决问题的强烈欲望，激发学生学习化学的浓厚兴趣，由设问使学生心中所思明朗化，给学生一个明确的求知方向，培养学生合作学习意识 |
| 金属 腐蚀 原理探究 | 【总结】 金属腐蚀的本质是由单质变成化合物（或由游离态变成化合态） | 学生聆听、思考、提出自己的意见 | 总结并给学生明确答案，以引起学生思考：怎样由游离态变成化合态 |
| | 【交流】 什么方法可使金属由游离态变成化合态 【总结】 （达成共识后老师总结）一种是金属表面与周围介质直接发生化学反应而引起的腐蚀，叫化学腐蚀；一种是金属表面发生电化学反应而引起的腐蚀，叫电化学腐蚀 | 学生回答问题，并进行补充，多数学生回答金属单质与氧气、氯气、硫、硫酸等反应可变成化合态，也有学生回答由于原电池反应而变成化合态 | 步步深入，引导学生思考问题实质，使学生真正成为课堂主体，发挥学生学习的积极性、主动性，培养学生解决问题的能力 and 信心 |
| | 【问题】 化学腐蚀和电化学腐蚀最明显的区别在哪里 【总结】 电化学腐蚀有电流产生，而化学腐蚀无电流产生 | 学生思考，举手回答 | 使学生明确二者的区别，为进一步讨论钢铁的电化学腐蚀奠定基础 |
| | 【问题】 以铁为例，说明电化学腐蚀是怎样发生的，写出电极反应式 【总结】 吸氧腐蚀和析氢腐蚀是在不同的条件下发生的，正极反应不同，并说明电化学腐蚀比化学腐蚀普遍，而吸氧腐蚀比析氢腐蚀普遍 | 学生思考、讨论、看书，并写出电极反应式 | 将难点问题简单处理，使学生在循序渐进中解决问题 |

续表

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---------|--|--|--|
| 金属保护的方法 | 【问题】我们知道了金属腐蚀的种类和条件。那么,你能提出金属防腐蚀的思路吗 | 分组讨论防腐蚀的方法,总结归纳防腐蚀的思路:破坏金属腐蚀的条件,就能阻止金属腐蚀 | 引导学生形成基本运用知识的思路:了解反应条件——促进或破坏反应发生——达到目的 |
| | 【问题】如何保护金属材料呢?指导学生阅读教材有关内容 【总结】金属的保护方法 | 学生思考、讨论、阅读、归纳 | 培养学生自学能力和总结能力,使学生学会学习的方法 |
| 课后问题 | 【课件】1. 对身边的金属材料保护方法进行调查,就这些方法的效果(技术方面,经济方面)发表自己的看法 2. 调查周边金属腐蚀的事实,提出金属保护的重要方法 | 学生课后进行调查、研究、咨询,提出看法和保护金属的方法 | 联系实际,培养学生观察生活、了解生活、学以致用、解决实际问题的能力,体会学习化学的价值,树立珍惜资源、合理使用化学物质的观念 |

4. 内容标准:收集我国现代材料研究和材料工业发展情况的资料,认识新材料的发展方向。

深广度说明:知道现代社会中使用的一些新材料,如纳米材料、光敏材料,超导材料等;知道我国在一些新材料(如纳米材料、光敏材料,超导材料)的研制方面所取得的进展。

主题3 化学与工农业生产

1. 内容标准:知道化学在水处理中的应用。

深广度说明:了解离子交换法和反渗透法的简单原理及其在水处理中的应用;能举例说明废水处理的主要方法及其原理。认识水处理技术在生产、生活及环境保护中的重要作用。

2. 内容标准:了解合成氨的主要原理、原料、重要设备、流程和意义,认识催化剂的研制对促进化学工业发展的重大意义。

深广度说明:了解合成氨的主要原理、原料、重要设备、流程和意义;认识催化剂的研制对促进化学工业发展的重大意义。

认识化学原理对生产技术的指导作用;体会原料路线的选择应综合考虑资源、工艺、能耗、成本、环境等因素。

3. 内容标准:通过实例了解精细化工产品的生产特点,知道精细化工在社会发展中的作用。

深广度说明：了解精细化工产品的生产特点；能列举一些精细化工产品的应用。体会生物资源的开发与利用在可持续发展战略中的重要地位。

4. 内容标准：通过典型事例了解化学肥料、农药、植物生长调节剂和除莠剂及其发展趋势。

深广度说明：了解化肥是农作物补充必要的营养元素；通过典型事例了解化学肥料、农药、植物生长调节剂和除莠剂的生产；知道无土栽培技术；

知道高效、低残留是化学农药的发展方向；了解化肥、农药等在农业生产中的作用，了解合理使用化肥、农药与环境保护的关系。

（三）教学建议

教学中，教师应想办法创设真实的任务情景，使学生理解“化学与技术”中的化学原理，并能应用化学原理解释某些生产中的现象和问题，不过分强调生产中的技术问题，要注意联系必修化学中所学的知识。具体教学建议如下：

1. 重视“活动体验”，变课堂为实际生产过程。

“化学与技术”知识涉及的不仅仅是课堂上的理论知识，而且从某种程度上来说，主要是应用于社会生产实践的技术知识，这是该模块课程区别于其他模块课程的最大特点。由于技术知识具有很强的实践性，所以必须通过亲身体验才能对其有深刻的理解。有条件的学校，教师应多组织学生到工厂去，到生产第一线去，以实际生产过程作为实施有效教学的背景。当然，根据教学实际情况，教师也可组织学生观看有关生产过程录像，组织学生进行讨论、角色扮演模拟生产过程等活动来实施教学。教师要运用多种学生更乐于参加的活动，可能会得到更好的教学效果。教师在教学时应充分运用本校、本地的教学资源，争取多方对教学的支持，探索创新教学方式，在分析解决实际问题中引导学生学习，培养他们的应用意识和实践能力。

案例：“化学·技术·可持续发展”

本主题涉及的具体内容有：20 世纪化学与技术的重大成就；新世纪化学与技术面临的挑战，社会可持续发展与技术创新。这些教学内容计划用两个课时：

第 1 课时：利用教材中“联想·质疑”栏目导入新课，辅导学生自学“20 世纪化学与技术的重大成就”。为使学生加深对化学应用于技术的理解，教师利用 PPT 软件制作课件，通过投影仪呈现给学生，使教材内容更加充实生动，学生们会为之激动、振奋，并抒发感慨。在时机成熟时，再把反映资源匮乏、人口激增、耕地缩减、污染严重的照片展示出来，用触目惊心的现状引发学生的思考，激发学生对社会的责任感。师生围绕“交流·研讨”栏目展开论证，启迪学生更加热爱科学，努力掌握科学知识和基本技能，立志服务人类，造福社会。

第2课时：以“资源短缺、环境污染”的数据表导入，启发学生提出问题。学生自发提出解决“资源缩减、环境污染”的设想与预测，并分组讨论，设计活动方案。然后教师组织学生交流讨论设计的方案，并实施合理的活动方案：到社会实践中，开展调查访问、咨询专业人士或上网下载相关资料。若条件不允许(时机成熟后补上这一重要环节)，以教材中“社会可持续发展与技术创新”为信息源，再加上同学们的所见所闻，各小组对资料进行筛选、归纳、概括，找到每个问题的基本结论。最后交流探究结果，提出课后思考题。

2. 注重对技术思路的理解，培养技术创新意识。

在整个“化学与技术”模块课程的教学中，教师要注意引导学生逐渐归纳总结，形成对技术思路的理解。教师要引导学生理解相应于每一技术应用和发展的过程产生问题，突出问题产生的基本线索，在此基础上展开化学与技术知识的教学，要让学生明确是什么问题导致了新技术的产生，一种新技术的产生主要解决的是化工生产中的什么问题。这样既可使学生对技术知识和过程有较为深刻的理解，而且也可通过所提出的问题线索，培养学生的技术创新意识。

案例：“空气的分离”、“海水的淡化与现代水处理技术”两个课题

这两个课题分别介绍了空气、海水的分离问题。但在所使用的技术方法中，蒸馏法可以把海水中的水分离出来，却不能把空气中的各组分完全分离开，于是采用精馏的方法。在后面要学到的石油的分馏也是同样的道理。在空气和海水的分离中，都用到了膜分离，而两种膜的作用也是不同的，用于空气分离的膜是利用氮气和氧气分子大小的不同而达到分离目的的，用于海水淡化的膜分离技术应用的是反渗透原理。这种思路上的理解，需要教师在适当的时候加以引导，使学生跳出具体分离对象，对方法形成更本质的理解。

3. 落实三维目标，关注三条线索。

在进行“化学与技术”模块的教学过程中，要体现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观相融合的三个维度的教学目标；关注教材中的三条内容线索：生产和技术问题线索、资源线索、化学知识线索；注意把握知识内容教学的深广度，关注与其他模块的区别与联系。

4. 重视化学·技术·社会之间的联系，培养可持续发展观。

教学中的核心教学目标是理解化学·技术·社会之间的关系，形成可持续发展观。教师可以在用生动的教学媒体把20世纪化学与技术的伟大成就展现给学生的同时，也把21世纪化学与技术所面临的主要问题呈现给学生，知道这些问题的解决有赖于循环经济、原子利用率等新观念在技术创新中的应用。

案例：《化学·技术·可持续发展》教学设计思路和计划安排：

本节包含三部分主要内容：20世纪化学与技术的重大成就；新世纪化学与技术面临的挑战；社会可持续发展与技术创新。这节为选修内容，对于拓展学生的知识视

野、了解化学与技术在社会文明、进步和发展中所起的作用、把握科技前沿与化学、技术的密切关系、强化学生对“科学技术就是生产力”内涵的理解、启迪学生的高度责任感及创新精神很有必要。更利于激发和保持学生学习化学的兴趣,培养学生科学探究的方法、过程和能力。所以在设计本节课的教学时,首先使学生享受“20 世纪化学与技术的重大成就”,意在引出“新世纪化学与技术面临的挑战”的主题,最终着眼点落到“社会可持续发展与技术创新”上。指导学生自学“20 世纪化学与技术的重大成就”部分,在此基础上,师生共同探究“新世纪化学与技术面临的挑战”,并将主题分解为若干个具体的、易操作的、相关小题目,启发得当到位,方式恰到好处,学生会自发地在探究的过程中过渡到“社会可持续发展与技术创新”的目的主题上来。加深对化学、技术、可持续发展的理解,同时培养学生的探究能力,增强学生的社会使命感和责任意识。

本节课计划用两个课时:

第 1 课时: 20 世纪化学与技术的重大成就; 新世纪化学与技术面临的挑战; 用教材中“联想·质疑”栏目导入新课, 辅导学生自学“20 世纪化学与技术的重大成就”, 为使学生对化学应用技术的深刻理解, 利用 PPT 软件制作有关资料及其图片课件, 通过投影仪呈现给学生, 使教材内容更加充实生动, 学生们会为之激动、振奋, 抒发感慨。时机成熟时, 再把资源匮乏、人口激增、耕地缩减、污染严重的真实照片展示出来, 由触目惊心的现状引发学生思考, 激发学生对社会的责任感。师生围绕“交流·研讨”栏目展开论证, 启迪学生更加热爱科学, 努力掌握科学知识和基本技能, 立志服务人类, 造福社会。

第 2 课时: 社会可持续发展与技术创新

教案示例: 社会可持续发展与技术创新

教学目标:

- (1) 使学生初步理解循环经济、可持续发展、绿色化学、原子节约的内涵。
- (2) 通过剖析我国资源保有储量、产量及消耗量, 了解节能降耗、资源节约、保护环境的意义。
- (3) 使学生理解并能正确使用新技术开发原则, 清楚生物资源开发的巨大潜力及已有的新技术, 对新型能源技术如: 核能、燃料电池有初步认识。
- (4) 通过活动探究, 使学生学会运用比较、归纳、概括等方法对信息进行整合与加工。
- (5) 学会预测问题可能的答案, 通过活动探究得到证实, 体验科学探究成功的喜悦; 同时培养合作共事的团队精神; 增强节约资源及环保意识和社会责任感。

教学过程设计：

| 教学环节 | 教 学 活 动 | 教学中可能出现的情况 | 设 计 意 图 |
|-----------------------------|---|--|--|
| 以“资源短缺、环境污染”的数据表导入，启发学生提出问题 | <p>我国已探明的煤炭保有储量超过 1 万亿吨，可采储量在 1100 亿吨以上。我国最新资源评价结果显示，矿权范围内拥有石油资源量 574 亿吨，天然气 28.4 万亿立方米，到 2004 年底，石油资源探明率为 27.2%，天然气探明率为 11.5%。我国水能资源的理论蕴藏量为 6.8 亿千瓦，其中可开发的约有 3.8 亿千瓦</p> <p>我国人均煤炭、石油、天然气资源量仅为世界平均水平的 60%、10%和 5%。 2004 年煤炭产量超 19 亿吨，供需大体持平，2005 年供应缺口 8 千万吨；2004 年原油产量 1.75 亿吨，消费量 2.9 亿吨，2005 年进口将突破 1.4 亿吨；电力 2005 年缺口约 2500 万千瓦；我国每创造 1 美元 GDP 所消耗的能源是美国的 4.3 倍，是日本的 11.5 倍。能源利用率仅为美国的 26.9%，日本的 11.5%</p> | 学生面对我国能源、资源现状，会感到震撼和忧虑，课堂上出现尴尬与沉默。一时不知所措 | 教师应特别自信地鼓励学生，以积极从容的态度应对这种严峻的挑战，唯一的选择是寻求解决问题的办法与方案。意在激活学生的自主创新学习的灵气 |
| 学生自发提出解决“资源缩减、环境污染”的设想与预测 | <p>提出预测主题：</p> <p>(1)首先找到合理开发和利用资源的有效途径</p> <p>(2)总结概括节约资源的各种好方法，查出浪费能源的现象和做法，提出改进建议与整改方案</p> <p>(3)掌握新技术开发应遵循的原则</p> <p>(4)正确看待新型能源开发现状，客观分析问题，使用新技术开发的原则，树立可持续发展观</p> | <p>学生推测：</p> <p>(1)杜绝乱开滥采资源的现象，关、停、并、转规模小、技术落后、物耗高、能耗高的企业</p> <p>(2)人走灯灭、使用节能灯、资源循环利用、废旧物品回收再利用等。在全社会倡导节能理念，并通过配套政策鼓励全民节能，努力建设节能型社会</p> <p>(3)开发和利用新能源</p> | 训练学生进行科学探究的思路和方法，培养学生发现社会生活中的问题，分析及解决实际问题的能力。把自己的成长和发展与国家的前途和命运紧紧联系在一起 |
| 分组讨论，设计活动方案 | 前后桌 4~6 人一组，选定一名组长。讨论确定采取哪些方式，获取所需资料和信息，解决上述问题以及验证设想与预测 | 学生会想到：阅读教材、查阅书刊、学生交流找到解决问题的答案。可能有的小组忽略了调查访问、咨询专业人士、网上浏览等收集信息的渠道 | 活动中养成和训练学生善于思考、独立思考的良好习惯。形成正确的探究态度、情感和价值观 |

续表

| 教学环节 | 教 学 活 动 | 教学中可能出现的情况 | 设 计 意 图 |
|-----------------|---|--|--|
| 学生对于设计的方案进行交流讨论 | 活动方案设计完成后，组织学生开展讨论，各组之间进行交流，完善和改进方案，主要从列几个方面：利用哪些手段收集所需的信息资料？需要哪些部门、哪些单位和人员提供帮助？收集、处理、储存信息的各种技能都具备了没有？要完成活动计划必须学习哪些新的知识和技能？活动中有哪些安全隐患，如何避免？活动时用到哪些礼仪交际常识，怎样礼貌待人 | 各个组之间取长补短，修订各自的活动设计计划。同时，相互启发，产生新的创意，收到锦上添花之效 | 在整个设计过程中，学生都能注意到选择哪些可行的途径和方法获得所需要的信息和资料。容易忽视收集信息、处理信息的原则，如何规范地记录信息、数据等 |
| 实施活动方案 | 本课时应该让学生按活动方案实施，到社会中实践，开展调查访问、咨询专业人士或上网下载相关资料。若条件不允许(时机成熟后补上这一重要环节)，以教材中“社会可持续发展与技术创新”为信息源，再加上同学们的所见所闻，各小组对资料进行筛选、归纳、概括，找到每个问题的基本结论 | 有的学生可能记录内容不完备、书写潦草或条理性强，随意删改收集的材料或数据。有的收集的证据不足或不准确 | 这堂选修课内容，是反映和解决社会问题，有必要走出教室，弱化传统的、死板的、与实际脱节的课堂教学方式。拓宽思路，加大实践活动课的力度，使课堂教学形式多样、实用高效、富于创造性。训练学生分析和解决实际问题的能力 |
| 资料数据整理加工，得出初步结论 | 通过活动获得的事实，以及查阅、调查、访问等得到的证据并不等于结论。学生还应对所收集的事实和证据进行整理、归纳，能运用一定的科学逻辑方法，进一步分析、论证获得结论。 归纳结论的基础、事实和证据要客观、真实和准确。学生能够在信息处理时，由特定的、较小范围的信息资料，进行不完全归纳得出结论 | 学生的初步答案可能局限于课本内容或肤浅、面窄、代表性差。尤其缺乏开发利用资源的新技术以及节约资源的先进方法 | 整合分析获取的资料，推断结论，受到学生资料来源、内容多寡、代表面的大小以及自身知识水平和分析能力的局限，教师需要给学生必要地辅导，较好地完成这个环节。利于提高学生的处理信息、逻辑思维、分析概括、写作表达等综合能力 |
| 交流探究结果 | 学生得出的初步结论 (1) 坚持开发与节约并重，把节约放在首位的方针 (2) 大力启动新技术开发，遵循四条原则：一是进化代替原则；二是减量化原则；三是循环再利用原则；四是再生资源化原则 (3) 开发利用新能源，如：核能、太阳能、生物质能等 (4) 利用“交流·研讨”栏目中的内容，学会判断及正确运用新技术开发的原则 | 学生只是对现成的资料做以总结、概括。没有进行深层次以及发散性的思考，如：太阳能利用现状如何、存在哪些开发问题、科研人员正致力于哪些方面的研究；燃料电池是清洁能源、资源循环利用的范例，制作该电池的新材料是什么等相关问题，学生很少想到或问到 | 在全班同学交流的基础上，同学之间学会相互接纳、赞赏、分享。认真思考别人的观点，发现自身的问题，完善和改进自我。有针对性地训练学生思维的深刻性、广阔性、灵活性和创新性，对问题力求甚解 |

化学与技术教学案例

案例 氯碱生产

(鲁科版教材主题2 海水资源 工业制碱)

教学设计说明:

学生在化学1(必修)中已接触到电解质的电离和海水资源,也已经了解了原电池的工作原理。而氯碱生产是电解应用于化工生产的重要实例。本课题把氯碱生产的基本装置——电解槽作为核心内容之一,从电解槽涉及到的技术问题入手,重点介绍了离子膜电解槽及其相应的电解方法,使学生在了解电解应用的同时,体会科学技术对社会生产的推动作用。

在教学内容上,本课题力求给出一个从资源→原料→原理→方法→产品这样一个比较全面反映氯碱工业生产的线索,使学生学会从整体上认识化工生产,这将有益于提高他们分析和解决问题的能力。

本课题计划用2课时。

第1课时:氯碱生产的核心技术——电解。用教材中“联想·质疑”栏目引入新课,让学生认识到工业生产首先要考虑生产成本问题,氯碱工业是以价廉易得、资源丰富的食盐为原料生产氯气和烧碱的。再通过具体的演示实验,引导学生观察实验现象,然后从实验现象出发,深入思考电解食盐水时溶液发生的变化,从而理解电解的原理。要引导学生能由电极反应式和电解产物,写出电解饱和食盐水的化学方程式。

第2课时:氯碱生产的基本装置——电解槽;氯碱工业产品。首先通过“交流·研讨”使学生明确电解饱和食盐水时可能发生的化学反应及其对生产可能造成的危害,让学生认识到在电解槽中加隔膜的重要性。关于离子膜电解槽的有关学习内容,主要是对“在离子膜电解槽中,离子膜是如何分隔开氯气与氢气和氢氧化钠溶液并保证电解反应正常进行的呢?”这一核心技术问题,组织学生讨论解决,并制定生产流程。

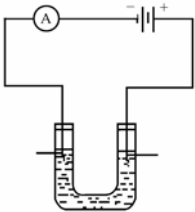
氯碱工业产品的主要用途,要让学生自己通过思考做出回答。让学生写一些制备某些产品的化学反应方程式。

第1课时教学流程:课前准备、收集资料→汇报,明确工业生产要考虑成本问题→提出用食盐为原料生产烧碱和氯气→电解食盐水实验,探究原理→提出课后任务。

教学目标:

- (1) 了解电解的概念。
- (2) 能说明电解食盐水的基本原理。
- (3) 能写出相应的电极反应式和总反应的化学方程式。

教学过程:

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学意图 |
|----------------|---|---|---|
| 交流信息，引出本课题核心内容 | <p>【交流】指定小组代表汇报课前布置的信息搜集</p> <p>(1) 氯碱工业的产品有哪些</p> <p>(2) 主要设备是什么</p> <p>(3) 氯碱工业产品的主要用途是什么(能举例说明)</p> <p>(4) 工业生产首先要考虑的问题是什么</p> <p>(5) 了解近几年我国烧碱的年产量</p> <p>【总结】烧碱和氯气都是重要的基本化工原料。要获取大量的烧碱和氯气，关键在于寻求理想的原料和采用新的生产方法。于是人们将目光投向海水，这里蕴藏着丰富的食盐资源。食盐来源广，价廉易得。那么，烧碱和氯气是怎样以食盐为原料生产出来的呢</p> | <p>学生汇报。对我国氯碱生产充满信心</p> <p>学生思考讨论</p> | 引起学生思考，激起学习兴趣，让学生明确工业生产，首先考虑生产成本。资源共享，培养共同学习的意识 |
| 电解原理装置 | <p>【课件】介绍电解槽</p>  | 学生观察，了解电解槽的结构 | 简要介绍电解原理装置，过渡到原理的学习 |
| 实验实施 | <p>【实验】接通电源，开始实验。提出问题：观察到什么现象？并据已有的知识，设法检验两极附近溶液组成的变化并判断气体产物</p> | 学生观察、思考、讨论 | 培养学生观察能力和运用知识解决问题的能力 |
| 实验结果 | <p>【总结】(学生回答后总结)在U型管的两个电极上都有气体放出。阳极放出的气体有刺激性气味，能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝，说明放出的是氯气；阴极放出的气体是氢气，同时发现阴极附近溶液附近溶液变红，这说明有碱性物质生成</p> | 学生举手回答，补充 | 温故而知新 |
| 交流讨论 | <p>【问题】(1) 为什么会有这些现象？通电前，溶液中可能存在哪些离子</p> <p>(2) 通电后，它们移动方向如何？电极上可能发生是什么反应</p> | 学生思考、讨论 | 设疑形成知识台阶，符合学生认知水平 |
| 交流讨论结果 | <p>【总结】(学生回答后总结)这是因为NaCl是强电解质，在溶液里完全电离，水是弱电解质，也微弱电离，因此在溶液中存在Na^+、H^+、Cl^-、OH^-四种离子。当接通直流电源后，带负电的OH^-和Cl^-向阳极移动，带正电的Na^+和H^+移向阴极，这样的电解条件下，Cl^-比OH^-容易失去电子，在阳极被氧化成氯原子，氯原子结合成氯分子放出，H^+比Na^+容易得到电子，因而不断地从阴极获得电子被还原为氢原子，并结合成氢分子从阴极逸出</p> | <p>学生聆听，思考，可能想到：</p> <p>$\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$</p> <p>$\text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{OH}^-$</p> <p>为什么$\text{H}^+$比$\text{Na}^+$先得电子？</p> <p>$\text{Cl}^-$比$\text{OH}^-$先失电子</p> | 揭开谜底，以便引出离子放电顺序 |

续表

| 教学环节 | 教师活动 | 学生活动 | 教学意图 |
|----------|--|-----------------------|-------------------------------------|
| 指导阅读 | 【课件】展示教材“知识支持”内容，了解电解时离子的放电顺序 | 阅读，反思上面实验现象 | 提高学生对于电解原理的认识 |
| 电极反应书写 | 【练习】让学生写出电极反应式 【板书】电极反应式 阳极反应： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ （氧化反应） 阴极反应： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ （还原反应） | 学生书写电极反应式 | 培养学生学习的规范性 |
| 问题探究 | 【问题】NaOH是怎样生成的？写出电解总方程式 【讲解】在上述反应中， H^+ 是由水的电离生成的，由于 H^+ 在阴极上不断得到电子而生成 H_2 放出，破坏了水的电离平衡，水分子继续电离出 H^+ 和 OH^- ， H^+ 又不断得到电子变成 H_2 ，结果在阴极区溶液 OH^- 的浓度大，使酚酞试液变红。因此，电解饱和食盐水的总反应可以表示为： 【板书】 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ | 思考、讨论、书写对应的方程式 | 培养学生解决问题的能力 强调电解总方程式的书写规范，引起学生注意 |
| 总结提出课后任务 | 【总结】工业上用这一反应原理，制取烧碱、氯气和氢气。但在上面的电解饱和食盐水的实验中，电解产物之间能够发生化学反应，如NaOH溶液和 Cl_2 能反应生成NaClO， H_2 和 Cl_2 混合遇火发生爆炸。那么在工业生产中，如何避免这几种产物混合？课后讨论、查找资料，如何解决上面的问题 | 学生课下查找资料、讨论、思考解决问题的方法 | 引导学生思考生产中遇到的实际问题，培养学生解决问题的能力 |

教学反思：

本节课课前让学生搜集信息，培养了学生搜集信息的能力；课前展示，提高了学生学习兴趣。本节课在充分了解了学生认知水平的基础上，找出了学生认知结构和新知识的差异，引导学生进行实验探究，培养了学生的观察和思考能力。通过问题引导学生的思路，营造和谐的学习气氛，体现了教学以学生发展为本的思想。本节课注重教学目标的实施，课堂虽不华丽，但实用，很好地实施了教学目标，为下节课的学习奠定了良好的基础。

教学中要让学生理解电解的过程，关键是做好演示实验，引导学生认真观察实验现象，然后从实验现象出发知道在电解过程中电能转化为化学能，了解电解槽的阳极通常与电源的正极相连。“知识支持”中给出了石墨做电极的情况下离子的放电顺序，目的在于帮助学生理解电解饱和食盐水的产物为什么是氯气和氢气。离子的放电顺序不要求学生死记硬背，但要说明离子的放电顺序不仅与电极材料有关，还与电解质溶液中的离子浓度有关系，“技术博览”可以指导学生阅读，这样有利于对电解技术的理解。

四、物质结构与性质（选修3）

“物质结构与性质”理论是现代化学的重要组成部分，也是医学、生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学的重要基础。它揭示了物质构成的奥秘、物质的结构与性质的关系，有助于人们理解物质变化的本质，预测物质的性质，为分子设计提供科学依据。

（一）模块功能

“物质结构与性质”模块旨在引导学生在原子、分子水平上认识物质构成的规律并以此为基础研究不同类型物质的有关性质，以帮助学生进一步丰富物质结构的知识，提高分析问题和解决问题的能力。通过本课程模块的学习，学生应在以下方面得到发展：

（1）从科学家探索物质构成奥秘的史实中体会科学探究的过程和方法，增强学习化学的兴趣。

（2）进一步形成有关物质结构的基本观念，初步认识物质的结构与性质之间的关系。

（3）能从物质结构决定性质的视角解释一些化学现象，预测物质的有关性质。

（4）在理论分析和实验探究过程中学习辩证唯物主义的方法论，逐步形成科学的价值观。

（二）课程标准与深广度分析

在高中化学中，“物质结构与性质”模块占有非常重要的地位，不仅让学生掌握有关物质结构与性质的知识，而且重在培养学生的辩证唯物主义思想与思维方法，重在使学生初步建立起与现代化学以至现代科学相适应的微观物质研究的科学思想。对各主题内容深广度的具体分析如下：

主题1 原子结构与元素的性质

本主题是在学习化学2“物质结构基础”的基础上，发展学生对原子结构模型和核外电子排布的认识，并在这种新的起点下更深刻地、量化地认识原子结构与元素的性质的关系。

1. 内容标准：了解原子核外电子的运动状态。

深广度说明：了解核外电子排布与能级的关系；知道核外电子的运动不同于宏观

物体，人们不能同时准确测定它的位置和速率；知道电子云是对电子在空间内出现概率大小的形象描述。

2. 内容标准：了解原子结构的构造原理，知道原子核外电子的能级分布，能用电子排布式表示常见元素（1~36号）原子核外电子的排布。

深度说明：理解能量最低原理、泡利不相容原理、洪特规则；能根据基态原子的核外电子排布规则和基态原子的核外电子排布顺序图用电子排布式表示常见元素（1~36号）基态原子的核外电子排布。

3. 内容标准：能说出元素的电离能、电负性的含义，能应用元素的电离能说明元素的某些性质。

深度说明：了解常见元素的电离能的含义并能说明元素的某些性质；了解常见元素电负性的含义并能说明元素的某些性质。

案例：原子结构与元素的性质

| 教学活动 | 可能出现的情况 | 设计意图 |
|--|---|---|
| 【复习】 （1）请同学们写出第3周期及VA族元素原子的价电子排布； （2）请同学们根据写出的价电子排布分析元素周期表中元素原子得失电子能力的变化规律 | 学生写的是电子排布式，没有抓住价电子。规律内容属记忆型，没什么难点，定性地记住规律。内容如素材1 | 巩固第二节的学习内容，并为本节的教学做准备 |
| 【过渡】 在科学研究和生产实践中，仅有定性的分析往往是不够的。为此，人们用电离能、电子亲和能、电负性来定量地衡量或比较原子得失电子能力的强弱 | 学生思维活跃，什么是电离能、电负性呢 自己去猜想 | 调动学生的积极性，明确学习目标 |
| 【问题】 电离能是元素的一种性质。鲁科版教材表1-3-2和表1-3-3中写出了某些元素的第一电离能数值。从已经学过的知识出发，你能推测出电离能描述的是元素的哪种性质吗？你能分析第一电离能的数值和性质的关系吗？（课件展示鲁科版教材表1-3-2第三周期元素（除Ar）的第一电离能的变化和表1-3-3VA族元素的第一电离能的变化） | 学生可能会分析出是失电子的能力；也有可能得出是得电子的能力 | 对比分析，再次生成强烈的疑惑感，既为进一步分析做准备，又使他们产生了浓厚的兴趣 |
| 【问题】 先让学生阅读分析教材内容，思考：什么是电离能？电离能的意义是什么 【板书】 电离能及其变化规律 1）定义：气态原子或气态离子失去一个电子所需要的最小能量叫做电离能 符号： I_1 表示第一电离能； I_2 表示第二电离能…… 2）意义：表示原子或离子失去电子的难易程度。电离能越小，该原子越容易失去电子；反之，电离能越大，表明在气态时该原子越难失去电子。因此，运用电离能数值可以判断金属原子在气态时失电子的难易程度 | 自我的深度学习，解决问题，巩固知识，即时梳理 学生会提出疑问：Mg的第一电离能比Al的大，所以Al比Mg易失去电子，但我们以前学习的金属失电子顺序中，Mg比Al易失电子，与酸反应时更剧烈。同理：P与S。有同学反驳，条件不一致，一是气态，二是溶液 | 让学生自己动手查阅资料，形成自己的知识体系，解决刚才生成的疑惑，产生新的疑问，为解决问题很好地过渡，激发了学习兴趣 |

续表

| 教 学 活 动 | 可能出现的情况 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|-------|---|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------|---|---------------------|
| 【问题】（肯定学生的发言，强调分析事物时看好条件是关键）请同学们根据这些物质的电子排布式和我们前面学习的电子排布的特殊性来解释上述疑问 | 可能会想到洪特指出的电子排布的特殊性，能量相同的原子轨道在全充满（P ⁶ 或 d ¹⁰ ）、半充满（如 P ³ 或 d ⁵ ）和全空（P ⁰ 或 d ⁰ ）状态时，体系的能量较低，原子较稳定 | 学生自己动手解决，既学习了新知识，又巩固了已学知识 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【总结】强调学生的分析思路是正确的，鼓励学生自己继续探究。强调 Mg(1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁰)正处于全空状态，能量较低，比较稳定，所以不易失去电子。同理分析：P 和 S | 学生分析 P 和 S，P（1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³ ）半满状态，比较稳定，所以不易失去电子 | 解决问题，学生的积极情绪正在提升 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【问题】观察鲁科版教材图 1-3-5 和 1-3-6，请你说明原子的第一电离能随着元素原子序数的递增呈现怎样的变化，并从原子结构的角度加以解释 | 和前面所学知识对应，找出不同点，讨论分析，还是从全空、半满、全满角度分析特殊性 | 从学过的知识认识到这种规律，使知识更加准确 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【总结】通过观察可以发现，对同一周期的元素而言，碱金属元素的第一电离能最小，稀有气体元素的第一电离能最大；从左到右，元素的第一电离能在总体上呈现由小到大的变化趋势，表示元素原子越来越难失去电子。短周期元素的这种递变更为明显，这是同周期元素原子电子层数相同，但随着核电荷数的增大和原子半径的减小，原子核对外层电子的有效吸引作用依次增强的必然结果。同主族元素，自上而下第一电离能逐渐减小，表明自上而下原子越来越易失去电子。这是因为同主族元素原子的价电子数相同，原子半径逐渐增大，原子核对核外电子的有效吸引作用逐渐减弱。过渡元素的第一电离能的变化不太规则，随元素原子序数的增加从左到右略有增加。这是因为对这些元素的原子来说，增加电子大部分排布在（n-1）d 轨道上，原子核对外层电子的有效吸引作用变化不是太大 总之，第一电离能的周期性递变规律是原子半径、核外电子排布周期性变化的结果 | 认真体会，理解 | 对知识及时总结，有效增加知识的增长点 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【问题】课件展示下表 <table><tr><th>元素 电离能</th><th>钠</th><th>镁</th><th>铝</th></tr><tr><td>第一电离能</td><td>496</td><td>738</td><td>577</td></tr><tr><td>第二电离能</td><td>4562</td><td>1451</td><td>1817</td></tr><tr><td>第三电离能</td><td>6912</td><td>7733</td><td>2745</td></tr><tr><td>第四电离能</td><td>9540</td><td>10540</td><td>11578</td></tr></table> <p>化合价是元素性质的一种体现。观察思考：为什么钠元素的常见价态为+1 价，镁元素的为+2 价，铝元素的为+3 价？化合价与原子结构有什么关系</p> | 元素 电离能 | 钠 | 镁 | 铝 | 第一电离能 | 496 | 738 | 577 | 第二电离能 | 4562 | 1451 | 1817 | 第三电离能 | 6912 | 7733 | 2745 | 第四电离能 | 9540 | 10540 | 11578 | 分析素材 2，钠原子的第一电离能较低，而第二电离能跨越式变高，也就是说，I ₂ >I ₁ 。这说明钠原子很容易失去一个电子成为+1 价阳离子，形成稀有气体元素原子的稳定状态后，原子核对外层电子的有效吸引作用变得更强，不再失去第 2 个电子。因此，钠元素的常见化合价为+1 价。同理分析镁和铝 | 学生自己讨论解决以前的知识，做到了深化 |
| 元素 电离能 | 钠 | 镁 | 铝 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第一电离能 | 496 | 738 | 577 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第二电离能 | 4562 | 1451 | 1817 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第三电离能 | 6912 | 7733 | 2745 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第四电离能 | 9540 | 10540 | 11578 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

续表

| 教 学 活 动 | 可能出现的情况 | 设计意图 |
|--|--|--|
| 【总结】 元素的化合价与原子的核外电子排布尤其是价电子排布有着密切的关系。除Ⅷ外，元素的最高价化合价等于它所在的族的序数，非金属元素的最高正化合价和负化合价的绝对值之和为 8（H 除外）；稀有气体元素原子的电子层结构是全充满的稳定结构，其原子既不易失去电子，也不易得到电子，因此稀有气体元素的化合价在通常为 0；过渡金属元素的价电子较多，并且各级电离能相差不大，因此具有多种价态，如锰元素的化合价为+2~+7 | 认真体会，理解 | 对知识及时总结，有效增加知识的增长点 |
| 【自学】 阅读课本，回答下列问题 （1）什么叫电负性 （2）电负性的意义 （3）电负性在元素周期表中的变化规律 （4）电负性的用途 | 阅读鲁科版教材内容，分析图 1-3-7 元素的电负性示意图、讨论，得出结论 | 一种阅读提炼的探究方法，最实用的方法之一 |
| 【总结】 元素的电负性及其变化规律 1. 电负性的定义：元素的原子在化合物中吸引电子能力的标度 2. 意义：用于表示原子在化合物中吸引电子的能力，电负性越大，表示该原子在化合物中吸引电子的能力越强。反之，电负性越小，表示该原子在化合物中吸引电子的能力越弱 3. 变化规律：同一周期，从左到右，元素的电负性递增；同一主族，从上到下，元素的电负性递减 4. 用途 （1）用于判断一种元素是金属元素还是非金属元素，以及元素的活泼性如何 （2）利用电负性可以判断化合物中元素化合价的正负 电负性大的元素易呈负价，电负性小的元素易呈正价 （3）确定共价键极性的强弱：两种元素的电负性相差越大，它们之间共价键的极性就越强 （4）确定化学键的类型：一般的，当两个原子的电负性差值 >1.7 时，形成的化学键就是离子键。 | 师生共同总结，强化 有学生自己画图分析变化规律，指出得失电子能力和第一电离能的变化关系 电负性大的元素集中在元素周期表的右上角，电负性小的元素位于元素周期表的左下角 电负性最大的是 F，电负性最小的非放射性元素是 Cs 通常，电负性小于 2 的元素大部分是金属元素 电负性越小，金属元素越活泼。电负性越大，非金属元素越活泼 | 学生通过对以前知识的回顾和知识在线的帮助，自己总结出了电负性的用途，既突出了学习的应用性，又巩固了新知识 |
| 【小结】 学生归纳本节主要内容，总结分析常见考点和知识的盲点，自由问答时间 | | 解疑答惑，让学生可以继续课下学习 |

4. 内容标准：知道原子核外电子在一定条件下会发生跃迁，了解其简单应用。

深度说明：知道波尔理论的要点，了解电子所处轨道的能量是量子化的，了解核外电子在能量不同的轨道之间的跃迁，了解其简单应用。

主题2 化学键与物质的性质

本选修模块对化学键的认识建立在以量子力学模型为平台的有关原子结构知识的基础上。因此,在复习化学2中学习过的有关共价键的概念和特征基础上,从轨道重叠的视角出发,引导学生重新认识共价键的本质;对离子键的成因也将有更本质的认识,认识配位键和配位化合物,认识金属键。

1. 内容标准:能说明离子键的形成,能根据离子化合物的结构特征解释其物理性质。

深广度说明:理解离子键的实质,能结合实例理解离子键的形成过程;知道元素电负性差值较大的原子间通常形成离子键;了解离子键的特征。

2. 内容标准:了解晶格能的应用,知道晶格能的大小可以衡量离子晶体中离子键的强弱。

深广度说明:初步知道晶格能的概念,知道离子晶体的熔沸点高低取决于晶格能的大小;能根据离子化合物的结构特征解释其物理性质。

3. 内容标准:知道共价键的主要类型,能用键能、键长、键角等说明简单分子的某些性质。

深广度说明:了解共价键的本质;认识共价键的特征;知道电负性相等或差值较小的非金属原子形成的化学键通常为共价键;了解 δ 键和 π 键的形成条件,能够分析一些简单分子中存在 δ 键和 π 键;了解极性键和非极性键形成条件,能够判定分子中的极性键和非极性键;了解键长、键角、键能的概念,能用键长、键能、键角等说明简单分子的某些性质。

案例:共价键模型

【课件】展示自然界中美丽的雪花图片。

【引入】展示雪花的外部结构、水分子间的整齐排列、水分子模型等图片。思考:水分子之间通过什么作用结合?氢氧原子间通过什么作用结合?

【复习】什么是共价键?请举例说明。

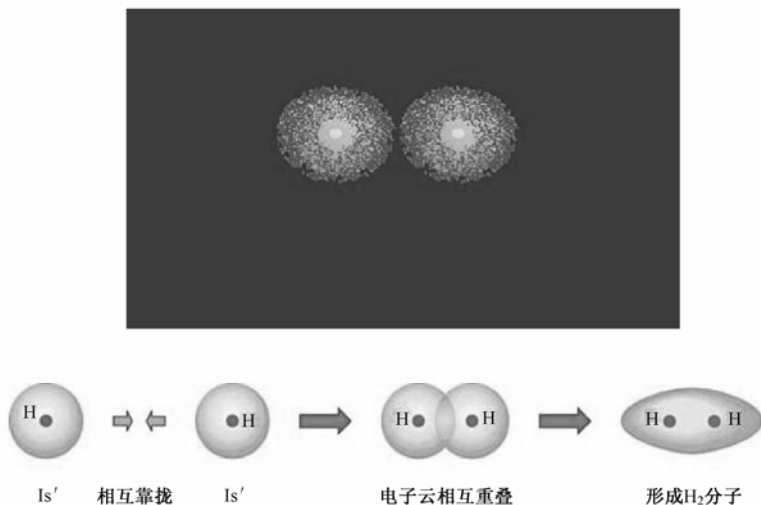
【总结】相邻原子间通过共用电子形成的化学键。例如, H_2 、 HCl 、 H_2O 等。

【问题】(1)氢原子的价电子构型如何?氢原子在形成氢分子的过程中能量是怎样变化的?

(2)氢分子中的共价键是如何形成的?

【自学】学生根据上述问题自学教材,小组讨论,教师点拨。

【课件】



两个氢原子结合成氢分子时电子云的变化

【问题】 (1) 为什么原子间可以通过共用电子对形成稳定的分子？

(2) 共价键究竟是怎样形成的？其本质及特征又如何呢？

【总结】 学生讨论后总结并板书：

(1) 共价键的形成：由于电子在两个原子核出现的概率增加，使它们同时受到两个原子核的吸引，从而导致体系能量降低，形成共价键。

(2) 共价键的本质：高概率地出现在两个原子核之间的电子与两个原子核之间的电性作用。

说明：电性作用包括吸引和排斥，当吸引和排斥达到平衡时即形成了稳定的共价键。

【问题】 以 HCl 、 H_2O 、 CO_2 为例描述共价键的形成过程

| | 元素的电负性差别 | 价电子排布 | 是否有未成对电子 | 原子轨道是否重叠 |
|--------|----------|-------|----------|----------|
| HCl | | | | |
| H_2O | | | | |
| CO_2 | | | | |

(1) 是不是所有的价电子都参与了成键？

(2) 氢原子与氯原子结合成氯化氢分子时原子个数比为什么为 $1:1$ ，而与氧原子结合成水分子时原子个数比却为 $2:1$ ？

【问题】 共价键的形成条件是什么？

【板书】 共价键的形成条件

- (1) 电负性相同或相差很小的非金属元素原子之间形成共价键。
- (2) 一般成键原子有未成对电子（自旋相反）。
- (3) 成键原子的原子轨道在空间重叠。

共价键的表示方法

电子式：在元素符号周围用小黑点·或×来描述分子中原子共用电子以及未成键的价电子的式子。

结构式：用一根短线表示一对共用电子所形成的共价键。

【练习】 写出下列原子和分子的电子式和结构式：

原子： Cl O Na N
分子： NH₃ H₂O CH₄ CO₂ N₂

【课堂检测】

(1) 根据 $H+H \rightarrow H_2$ 每生成 1mol H_2 同时放出 436kJ 热量，判断下列说法正确的是（ ）。

- | | |
|---------------|----------------|
| A. 氢分子比氢原子稳定 | B. 氢分子跟氢原子一样稳定 |
| C. 氢原子比氢分子能量高 | D. 氢原子比氢分子稳定 |

(2) 分析下列化学式中画有横线的元素，选出符合①②③ 要求的物质编号，填写在横线上。

A. NH₃ B. H2O C. HCl D. CH₄ E. N₂

- ① 所有的价电子都参与形成共价键的是_____；
- ② 只有一个价电子参与形成共价键的是_____；
- ③ 最外层有未参与成键电子对的是_____；

(3) A 原子的价电子排布式为： $2s^2 2p^3$ ，则：

① A 原子未成对电子数为_____；与氢原子结合形成的分子式为_____；电子式为_____。

② 形成的单质分子 A_2 中共用电子对数有_____；其结构式_____。

(4) 稀有气体为什么不能形成双原子分子？水分子的组成为什么是 H_2O 而不是 H_3O ？

4. 内容标准：认识共价分子结构的多样性和复杂性，能根据有关理论判断简单分子或离子的构型，能说明简单配合物的成键情况。

深度说明：认识典型共价分子结构的多样性和复杂性；初步知道杂化轨道理论或价电子对互斥理论的初步思想，能用其解释一些典型分子的立体构型；了解配位键的形成过程，了解简单配合物的成键情况。

案例：杂化轨道理论

【课件】 展示甲烷的分子模型。

【问题】碳的价电子构型是什么样的？甲烷的分子模型表明是空间正四面体，分子中的 C—H 键是等同的，键角是 $109^{\circ} 28'$ 。说明什么？

【总结】碳原子具有四个完全相同的轨道与四个氢原子的电子云重叠成键。

【过渡】碳原子的价电子构型 $2s^2 2p^2$ ，是由一个 2s 轨道和三个 2p 轨道组成的，为什么有这四个相同的轨道呢？为了解释这个构型 Pauling 提出了杂化轨道理论。

【板书】杂化轨道理论：在形成多原子分子的过程中，中心原子的若干能量相近的原子轨道重新组合，形成一组新的轨道，这个过程叫做轨道的杂化，产生的新轨道叫杂化轨道。

【问题】甲烷分子的轨道是如何形成的呢？

【总结】形成甲烷分子时，中心原子的 2s 和 $2p_x$ ， $2p_y$ ， $2p_z$ 等四条原子轨道发生杂化，形成一组新的轨道，即四条 sp^3 杂化轨道，这些 sp^3 杂化轨道不同于 s 轨道，也不同于 p 轨道。

根据参与杂化的 s 轨道与 p 轨道的数目，除了有 sp^3 杂化轨道外，还有 sp^2 杂化和 sp 杂化， sp^2 杂化轨道表示由一个 s 轨道与两个 p 轨道杂化形成的， sp 杂化轨道表示由一个 s 轨道与一个 p 轨道杂化形成的。

【练习】应用轨道杂化理论，探究分子的立体结构。

| 化学式 | 杂化轨道数 | 杂化轨道类型 | 分子结构 |
|-------------------------------|-------|--------|------|
| CH ₄ | | | |
| C ₂ H ₄ | | | |
| BF ₃ | | | |
| CH ₂ O | | | |
| C ₂ H ₂ | | | |

【总结】引导学生分析、归纳、总结多原子分子立体结构的判断规律，完成下表。

| 化学式 | 中心原子孤对电子对数 | 杂化轨道数 | 杂化轨道类型 | 分子结构 |
|-------------------------------|------------|-------|--------|------|
| CH ₄ | | | | |
| C ₂ H ₄ | | | | |
| BF ₃ | | | | |
| CH ₂ O | | | | |
| C ₂ H ₂ | | | | |

【问题】怎样判断有几个轨道参与了杂化？（提示：原子个数）

【总结】中心原子的孤对电子对数与相连的其他原子数之和，就是杂化轨道数。

三种杂化轨道的轨道形状， sp 杂化夹角为 180° 的直线型杂化轨道， sp^2 杂化轨道为 120° 的平面三角形， sp^3 杂化轨道为 $109^{\circ} 28'$ 的正四面体构型。

5. 内容标准：了解“手性分子”在生命科学等方面的应用。结合实例说明“等电子原理”的应用。

深广度说明：初步认识简单的常见的“手性分子”，了解其应用。结合实例初步

知道“等电子原理”及其应用。

6. 内容标准：了解原子晶体的特征，能描述金刚石、二氧化硅等原子晶体的结构与性质的关系。

深度说明：了解原子晶体的特征。了解金刚石、二氧化硅等常见的原子晶体，能从结构出发，解释原子晶体的高沸点、高熔点和大硬度。

案例：原子晶体

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|-----------------------------|
| <p>【导入】通过初中和必修课程的学习我们知道，碳和硅虽然都是ⅣA族元素，但它们的氧化物二氧化硅和二氧化碳的性质却差别较大。例如，常温下，二氧化碳是气体，二氧化硅却是熔点高、硬度大的晶体，这是为什么呢？这与它们的结构有什么关系？这一节我们就来研究它们的结构及性质上的不同</p> | 学生聆听、思考 | 提出问题，引起学生思考，激发学生学习的兴趣 |
| <p>【问题1】在初中我们都学习过金刚石的性质（展示金刚石的图片），金刚石有哪些特性？这些性质显然是由金刚石的结构决定的，已知金刚石中的碳原子的杂化轨道是 sp^3，那么，金刚石有怎样的结构呢？请各小组相互讨论，并根据自己的想象制作金刚石的结构模型</p> <p>【总结】（展示甲烷和金刚石的微观结构图，结合学生回答情况，共同分析总结）甲烷分子中的碳原子的杂化轨道是 sp^3 杂化轨道，甲烷分子是正四面体形分子。金刚石中的碳原子的杂化轨道也是 sp^3 杂化轨道，故每个碳原子以 sp^3 杂化轨道和它近邻的四个碳原子以共价键相互结合在一起形成正四面体形的空间立体网状结构。其中 C—C 键键长为 0.154nm，键能为 $347\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$，正是这种特殊的排列方式造就了金刚石晶体的独特性质</p> <p>【练习】关于金刚石的下列说法中，错误的是（ ）</p> <p>A. 晶体中不存在独立的分子</p> <p>B. 碳原子间以共价键相结合</p> <p>C. 是硬度最大的物质之一</p> <p>D. 化学性质稳定，即使在高温下也不会与氧气发生反应</p> <p>【问题2】水晶是一种古老的宝石（展示水晶的图片），晶体完好时呈六棱柱钻头形，它的成分是二氧化硅。水晶的结构可以看成是硅晶体中每个 Si—Si 键中“插入”一个氧原子形成的，那么在二氧化硅中原子是怎样排列的呢？请各小组相互讨论，并根据自己的想象制作二氧化硅的结构模型</p> | <p>学生分组讨论、探究，并根据想象动手制作金刚石的球棍模型。然后小组代表发表自己的看法</p> <p>学生回顾复习杂化轨道知识，完善自己的金刚石球棍模型</p> <p>学生练习，巩固有关金刚石的知识</p> | <p>通过问题探究和迁移应用，学习金刚石的知识</p> |
| <p>【总结】（展示二氧化硅的微观结构图，结合学生回答情况，共同分析总结）碳和硅都是第ⅣA族元素，若以硅原子代替金刚石晶体结构中的碳原子，便可得到晶体硅的结构；若再在硅晶体每个 Si—Si 键中“插入”一个氧原子，便可得到以硅氧四面体为骨架的二氧化硅的结构。在二氧化硅晶体里，一个硅原子能形成四个共价键，一个氧原子能形成两个共价键，因此二氧化硅晶体中硅原子和氧原子的个数比为 1:2</p> | 学生分组讨论、探究，并根据想象动手制作二氧化硅的球棍模型。然后小组代表发表自己的看法 | 通过问题探究及迁移应用，学习二氧化硅的知识 |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|------------------------------|----------|-----|------|-----------|------|----------|------|------------|------|---|-----|-------------|------|----------|--|--|
| <p>【问题3】通过以上分析,比较金刚石、二氧化硅与我们前面学过的金属晶体、离子晶体有何不同</p> <p>【总结】金刚石、二氧化硅与金属晶体、离子晶体的构成微粒和微粒间的相互作用都不同。可列表比较如下(先让学生自己填表,再分析讲解):</p> <table><tr><th>晶体类型</th><th>构成微粒</th><th>微粒间作用力</th><th>实 例</th></tr><tr><td>金属晶体</td><td></td><td></td><td>Ca、Cu、Mg</td></tr><tr><td>离子晶体</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>金刚石、二氧化硅</td></tr></table> <p>像这样相邻原子间以共价键相结合而形成的具有空间立体网状结构的晶体成为原子晶体。常见的原子晶体有金刚石、晶体硅、金刚砂、水晶等</p> | 晶体类型 | 构成微粒 | 微粒间作用力 | 实 例 | 金属晶体 | | | Ca、Cu、Mg | 离子晶体 | | | | | | | 金刚石、二氧化硅 | <p>学生根据分析,完善自己的二氧化硅球棍模型</p> <p>学生复习、填表,总结复习有关晶体的知识</p> | <p>通过问题探究,总结出原子晶体的有关知识,比较金属晶体、离子晶体、原子晶体的不同</p> |
| 晶体类型 | 构成微粒 | 微粒间作用力 | 实 例 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 金属晶体 | | | Ca、Cu、Mg | | | | | | | | | | | | | | | |
| 离子晶体 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 金刚石、二氧化硅 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>说明:由金刚石的晶体结构可以看出,在每个碳原子周围排列的碳原子只能有四个,这是由共价键的饱和性与方向性决定的。正是因为中心原子周围排列的原子的数目是有限的,所以这种比较松散排列的结构与金属晶体和离子晶体中的紧密堆积排列有很大的不同</p> <p>【练习】在二氧化硅晶体中,原子未排列成“紧密堆积”结构,其原因是()</p> <p>A. 共价键具有饱和性 B. 共价键具有方向性</p> <p>C. 二氧化硅是化合物</p> <p>D. 二氧化硅是由非金属元素的原子构成的</p> <p>【问题4】分析下表中的数据,原子晶体大都有较高的熔点和硬度,这是为什么?这几种结构相似的原子晶体的熔点为什么差别较大?</p> <p>部分原子晶体的键能、熔点和硬度表</p> <table><tr><th>晶体</th><th>键能/kJ·mol⁻¹</th><th>熔点/℃</th><th>硬度*</th></tr><tr><td>金刚石</td><td>(C—C) 347</td><td>3350</td><td>10</td></tr><tr><td>碳化硅</td><td>(C—Si) 301</td><td>2600</td><td>9</td></tr><tr><td>晶体硅</td><td>(Si—Si) 226</td><td>1415</td><td>7</td></tr></table> <p>【总结】(1)在原子晶体中,各原子均以共价键相结合,由于原子晶体熔化时必须破坏其中的共价键,而共价键的键能相对较大,破坏它们需要很高的温度,所以原子晶体具有很高的熔点</p> | 晶体 | 键能/kJ·mol ⁻¹ | 熔点/℃ | 硬度* | 金刚石 | (C—C) 347 | 3350 | 10 | 碳化硅 | (C—Si) 301 | 2600 | 9 | 晶体硅 | (Si—Si) 226 | 1415 | 7 | <p>学生练习,巩固有关原子晶体的知识</p> <p>学生分组讨论,探究原子晶体的性质递变规律及原因</p> | |
| 晶体 | 键能/kJ·mol ⁻¹ | 熔点/℃ | 硬度* | | | | | | | | | | | | | | | |
| 金刚石 | (C—C) 347 | 3350 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 碳化硅 | (C—Si) 301 | 2600 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 晶体硅 | (Si—Si) 226 | 1415 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(2)对结构相似的原子晶体来说,原子半径越小,键长越短,键能越大,晶体的熔点就越高</p> <p>【练习】碳化硅的晶体有类似金刚石的结构,其中碳原子和硅原子的位置是交替的。它与晶体硅和金刚石相比较,正确的是()</p> <p>A. 熔点从高到低的顺序是:金刚石>碳化硅>晶体硅</p> <p>B. 熔点从高到低的顺序是:金刚石>晶体硅>碳化硅</p> <p>C. 三种晶体中的结构单元都是正四面体结构</p> <p>D. 三种晶体都是原子晶体且均为电的良导体</p> | <p>学生练习,巩固有关原子晶体性质递变规律的知识</p> | <p>通过问题探究,总结原子晶体的熔点等递变规律</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

续表

| 教 师 活 动 | | | | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|----------|---------|---------|------------|----------|---------|------|--|--|--|---------|--|--|--|-------|--|--|--|------|--|--|--|------------------------------|----------------------------------|
| <p>【小结】（课件展示）</p> <p>（1）金属晶体、离子晶体、原子晶体在结构和性质上有何不同？请填写下表</p> <table><tr><th>晶体类型</th><th>金属晶体</th><th>离子晶体</th><th>原子晶体</th></tr><tr><td>构成微粒</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>微粒间的作用力</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>化学键特征</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>实例</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | 晶体类型 | 金属晶体 | 离子晶体 | 原子晶体 | 构成微粒 | | | | 微粒间的作用力 | | | | 化学键特征 | | | | 实例 | | | | 学生填表练习，比较总结几种晶体的有关结构和性质 | 以问题的形式呈现，让学生讨论、总结，归纳出本节主要内容及有关规律 |
| | | | | 晶体类型 | 金属晶体 | 离子晶体 | 原子晶体 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 构成微粒 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 微粒间的作用力 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 化学键特征 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 实例 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>（2）常见的原子晶体有金刚石、晶体硅、金刚砂、水晶，比较并填写下表</p> <table><tr><th>常见原子晶体</th><th>原子数与化学键数比值</th><th>最小环上的原子数</th><th>键长与键能比较</th></tr><tr><td>金刚石</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>碳化硅</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>晶体硅</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>二氧化硅</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | 常见原子晶体 | 原子数与化学键数比值 | 最小环上的原子数 | 键长与键能比较 | 金刚石 | | | | 碳化硅 | | | | 晶体硅 | | | | 二氧化硅 | | | | 学生填表练习，比较总结常见的几种原子晶体的有关结构和性质 | |
| 常见原子晶体 | 原子数与化学键数比值 | 最小环上的原子数 | 键长与键能比较 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 金刚石 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 碳化硅 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 晶体硅 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二氧化硅 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7. 内容标准：知道金属键的含义，能用金属键理论解释金属的一些物理性质。能列举金属晶体的基本堆积模型。

深度说明：理解金属键的含义并能解释金属导电性、传热性和延展性等物理性质。初步知道金属晶体的三种常见堆积方式。

案例：金属晶体

【引入】在日常生活中，有许许多多的生产工具和生活用品都是用金属材料制成的。如：导线、农业生产工具、锅、铲、首饰等。

在以前的学习过程中，我们也曾学到过一些金属，如：铜、铁、铝；日常生活中较常见的金、银、铂等。那大家有没有总结过这些金属都有哪些物理性质呢？又有哪些共同点呢？

【总结】金属都具有：金属光泽、有导电导热性、延展性；不同金属密度、熔沸点相差较大。

【过渡】为什么金属会有一些物理共性？为什么金属的物理性质和分子晶体、原子晶体的物理性质有非常明显的区别？金属的结构与分子晶体、原子晶体相比，有何差异？通过本节课的学习，就能知道上面的几个为什么。

【板书】金属晶体
金属键

【讲述】在通常情况下，金属原子的部分或全部外围电子受原子核的束缚比较弱，在金属晶体内部，它可从原子上“脱落”下来，形成自由流动的电子。金属原子失去

部分或全部外围电子形成的阳离子与自由电子之间存在着强烈的相互作用，化学上把这种相互作用称为金属键。

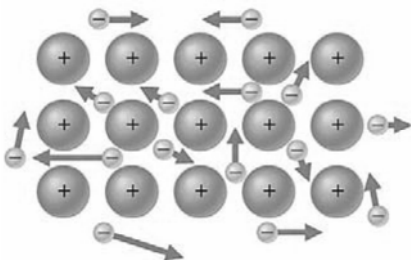
【板书】定义：金属原子失去部分或全部外围电子形成的阳离子与自由电子之间存在着强烈的相互作用，化学上把这种相互作用称为金属键。

【练习】判断下列说法是否正确并解释

- (1) 金属键是金属阳离子与自由电子之间的强烈相互作用。
- (2) 金属键的成键微粒是金属阳离子和金属阳离子。
- (3) 有阳离子的物质一定有阴离子。

【板书】金属键的本质——“电子气”理论

【讲述】可以认为，金属键是由金属原子的价轨道重叠在一起，形成遍布于整个金属的离域轨道，所有价电子分布在离域轨道上属于整个金属所有。由于价电子的离域轨道分布，能量降低很多，从而形成一种强烈的相互作用，这就是金属键的本质。

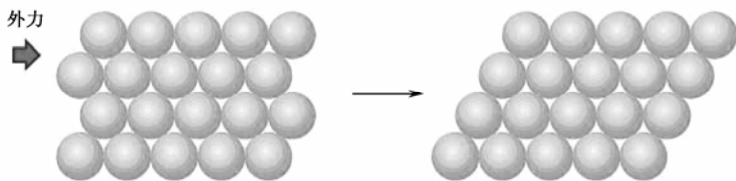


【问题】请同学们利用“电子气”理论，解释金属的物理共性？

【总结】导电性：在金属晶体中，存在着许多自由电子，这些自由电子的运动是沒有一定方向的。但是在外加电场的条件下，自由电子就会发生定向移动形成电流。不同的金属有不同的导电能力，导电性最强的三种金属依次是：Ag、Cu、Al。当温度升高后，由于金属离子的振动加剧，对自由电子的定向移动的阻碍增大。所以，升高温度，金属的电阻增大。

导热性：自由电子在运动时经常跟金属离子相碰撞，发生能量交换。当某部分金属受热时，获得能量的电子会发生运动和碰撞将能量从温度高的部分传到温度低的部分，最后使整块金属的温度趋于一致。

延展性：大多数金属都具有较好的延展性，在加工时能被轧成薄片或拉成细丝，制成各种材料和器具。延展性事实上是延性和展性的合称。延性是指拉成细丝，展性是指轧成薄片。金属具有延展性是因为金属在外力作用下金属晶体内原子层发生错动，但由于金属离子与自由电子的作用没有方向性，从而这种作用仍能保持，不致断裂。不同的金属具有不同的延展性，延展性最好的是金，例如，1 g 黄金能拉成长度为 3.2 km 的细丝，也可压成厚度为 $1 \times 10^{-4} \text{m}$ 的薄片。



【板书】影响金属键的因素

【讲述】金属键的强弱可以用金属的原子化热（升华热）来衡量。金属的原子化热是指 1 mol 金属固体完全气化成相互远离的气态离子时吸收的能量，也就是拆散金属晶格所需的能量。显然，金属的原子气化热越大，则金属键越强。

金属键的强度主要决定于金属元素的原子半径和单位体积内自由电子的数目（价电子数）。随着原子半径的增大，原子化热逐渐减少，金属键逐渐减弱。如从 Li 到 Cs 所发原子化热递减，金属键由强到弱递变。单位体积内自由电子的数目（价电子数）越多，则原子化热越大，金属键就越强。例如钠与钙原子大小相近（配位数相同），因为价电子不同，钠的原子化热为 108 kJ/mol，钙的原子化热则增加到 177 kJ/mol。许多过渡金属元素具有很高的原子化热，金属键很强，是因为它们有较多可供金属原子成键的 d 电子，例如铁的原子化热为 416 kJ/mol，钨为 837 kJ/mol。原子化热越大的金属，其熔沸点也高，它们之间有一个大致的比例关系，所以熔沸点可以作为金属键强弱的一个粗略量度。

【板书】原子半径越小，单位体积内自由电子的数目越多，金属键越强；晶体的熔沸点越高。

通过金属阳离子与电子之间较强的相互作用形成的单质晶体叫金属晶体。

【过渡】金属晶体的性质不仅取决于金属键，还与晶体中金属原子的堆积方式有关系。下面我们来看金属晶体的堆积模型。

【板书】金属晶体的堆积模型

紧密堆积：微粒之间的作用力，使微粒间尽可能地相互接近，使它们占有最小的空间。

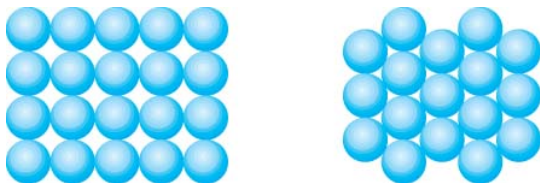
空间利用率：空间被晶格质点占据的百分数。用来表示紧密堆积的程度。

配位数：在晶体中，与离子相撞相连的带异号电荷的离子数称为配位数。

【问题】将金属离子想象成等径圆球，在二维空间内放置，想想有几种排列方式？

【活动】将直径相等的圆球放置在平面上，使球面紧密接触，除上面两种排列方式外，还有没有第三种方式？不妨用实物（如用中药丸的蜡壳或玻璃球等）自己动手试试。

【课件】展示下列两种排列方式



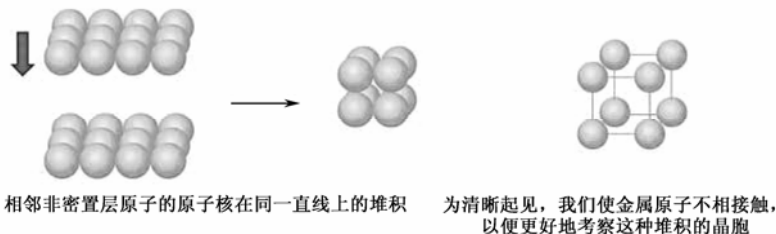
说明：圆球在平面上放置的方式除了上述两种外，再没有第三种方式，而第二种方式中的空间利用率比第一种方式要高。

【板书】金属原子在二维平面中放置的两种方式——密置层和非密置层。

金属晶体中原子在空间的堆积方式

简单立方堆积

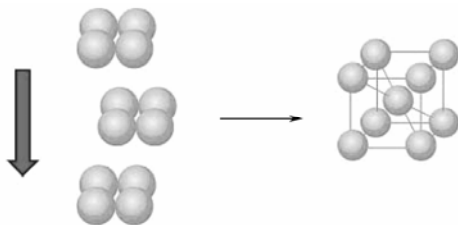
【讲述】这是一种非密堆积。在晶体中，第一层小球采取非密堆积，第二层小球正好位于第一层小球的正上方，每 8 个小球构成一个立方体，每个小球为 8 个立方体所共有，每个原子的配位数为 6，故平均每个立方晶胞中仅含有 1 个原子（如下图），其空间利用率也最小，仅为 52%。也只有一种金属是此种堆积方式，为金属 Po。



【板书】钾型

【讲述】这还是一种非密堆积，是将第二层的小球填入第一层小球的凹穴中，每层均照此堆积（如下图）。

这种堆积的空间利用率要稍高一点，为 68.02%。其晶体中，8 个原子构成一个立方体，在立方体的中心位置还有一相同的原子，故此种堆积方式又叫体心立方堆积。平均每个晶胞中拥有 2 个原子。

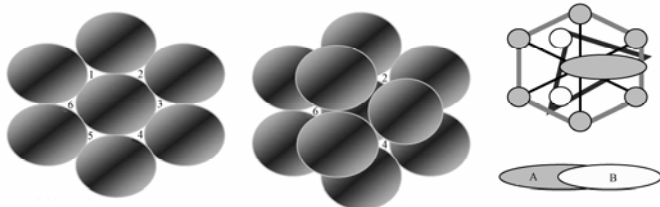


【板书】镁型和铜型

【讲述】这两种堆积方式均为密堆积。其空间利用率都为 74.05%。

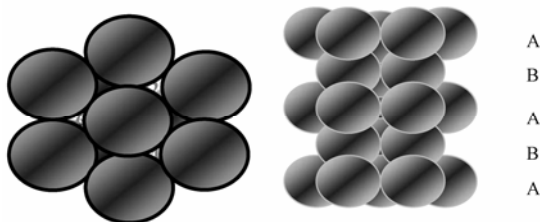
在一个层中，最紧密的堆积方式是一个球与周围 6 个球相切，在中心原子的周围形成 6 个凹位，将其算为第一层——密置层。

第二层对第一层来讲最紧密的堆积方式是将球对准 1, 3, 5 位，或对准 2, 4, 6 位，（其情形是一样的）——密置双层。

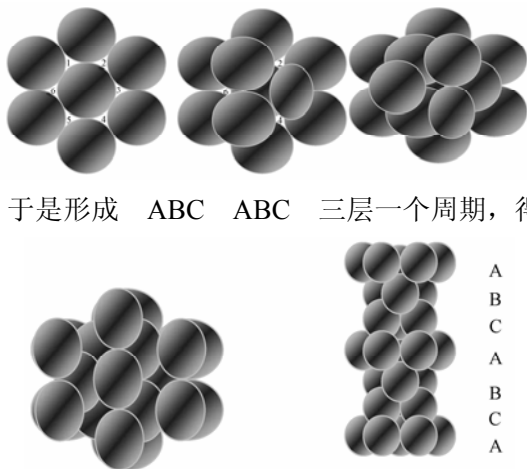


关键是第三层，对第一、二层来说，第三层可以有两种最紧密的堆积方式。

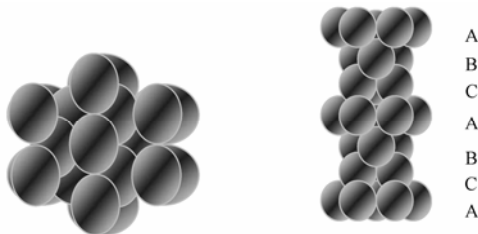
第一种是将球对准第一层的球，于是每两层形成一个周期，即 AB AB 堆积方式，形成六方紧密堆积。



第三层的另一种排列方式，是将球对准第一层的 2, 4, 6 位，不同于 AB 两层的位置，这是 C 层。



第四层再排 A，于是形成 ABC ABC 三层一个周期，得到面心立方堆积。

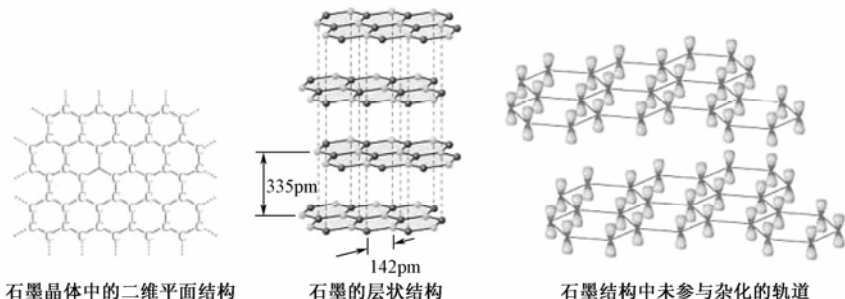


【板书】混合型晶体

【讲述】最典型的混合型晶体就是石墨。

石墨和金刚石都是由碳原子形成的单质，但它们的性质却不相同，这是由于它们的晶体结构不同的缘故。石墨不同于金刚石，它的碳原子不像金刚石的碳原子那样呈 sp^3 杂化，而是呈 sp^2 杂化形成平面六元环结构。因此，石墨晶体是层状结构，层内碳原子的核间距离为 142 pm，层间距离为 335 pm，说明层间没有化学键相连，是靠范

德华力维持的；石墨的二维结构内，每个碳原子的配位数为3，有一个未参与杂化的2p电子。



由于所有的p轨道相互平行而且相互垂直，使p轨道间的电子可以在整个碳原子平面中运动。因此，石墨像金属一样有金属键，有导电性，而且由于相邻碳原子平面之间相隔较远，电子不能从一个平面跳跃到另一个平面，所以石墨的导电性只能沿石墨平面方向。总之，石墨晶体中，既有共价键，又有金属键，还有范德华力，不能简单地归属于其中任何一类晶体之中，所以它是一种混合晶体。

在石墨的层中，每个C原子与3个C原子形成C—C键，构成正六边形，键长、键角都相等；在晶体中，每个C原子被3个正六边形共有，故在每个六边形中平均占有： $6 \times 1/3 = 2$ 个C；每个C—C键被2个正六边形所共用，故每个正六边形中平均占有： $6 \times 1/2 = 3$ 个C—C键，即石墨晶体中C原子数与C—C键数之比为2:3。

在金刚石晶体中，形成C—C键的价电子数是2个，而石墨晶体中，每个C—C键平均分摊 $8/3$ 个价电子，故石墨晶体中C—C键的键长比金刚石中的更短，键能更大，所以石墨的熔点也比金刚石的熔点高（石墨是熔点最高的非金属单质）。

属于混合型晶体的还有墨磷、天然硅酸盐——云母等。

【总结】本节课我们学习了金属晶体的概念及其特点，要能够利用“电子气理论”来解释金属的物理通性；也知道了金属晶体的几种常见模型。

主题3 分子间作用力与物质的性质

在化学2模块中，学生知道了微粒间存在强相互作用，通过本主题的学习，学生将认识到微粒间还存在一种弱相互作用——分子间作用力，并了解分子间作用力的存在对物质性质的影响和对生物体生存的重要意义。

1. 内容标准：结合实例说明化学键和分子间作用力的区别。

深度说明：了解化学键和分子间作用力，了解化学键和分子间作用力的相同点与不同点。

2. 内容标准：举例说明分子间作用力对物质的状态等方面的影响。

深度说明：了解分子间作用力是一类弱相互作用，最常见的分子间作用力有范德华力和氢键。了解分子间作用力对物质的状态等方面的影响。

3. 内容标准：列举含有氢键的物质，知道氢键的存在对物质性质的影响。

深度说明：知道氢键的含义，了解氢键的形成条件和类型。了解氢键的存在对物质性质的影响，能列举含有氢键的物质。

4. 内容标准：知道分子晶体与原子晶体、离子晶体、金属晶体的结构微粒、微粒间作用力的区别。

深度说明：了解分子晶体与原子晶体、离子晶体、金属晶体的结构微粒、微粒间作用力的区别。能用晶体的结构微粒和作用力的观点，解释晶体的熔点、沸点、硬度等性质。

案例：分子晶体

| 教 学 活 动 | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 |
|--|--|---|
| <p>【引入】我们已知道，冰易融化，干冰易气化，碘晶体易升华，你知道这些晶体为什么具有上述的特殊性质吗？它们的结构是怎样的（课件展示冰融化，干冰气化，碘晶体升华等图片）</p> | <p>聆听、观看图片</p> | <p>启发学生思考：冰、干冰、碘的性质与离子晶体、金属晶体、原子晶体的区别</p> |
| <p>【板书】分子晶体</p> <p>1. 分子晶体的概念</p> <p>【问题】（1）干冰的宏观性质和应用有哪些</p> <p>（2）分子晶体中分子的排列是否采取紧密堆积的方式？为什么</p> <p>（3）分子晶体的结构特点有哪些</p> <p>（4）CO_2 中 C 原子和 O 原子之间以共价键相结合，故 CO_2 形成的晶体为原子晶体。你认为正确吗？为什么</p> <p>【总结】（1）常见的干冰呈块状或丸状，在低温实验、人工降雨等场合常用做致冷剂</p> <p>（2）分子晶体中分子的排列采取紧密堆积的方式，因分子间的相互作用不具有方向性</p> <p>（3）分子以分子间作用力相互结合形成晶体，并采取紧密堆积方式排列</p> <p>（4）不正确，因为 CO_2 中 C 原子和 O 原子之间虽然以共价键相结合，但 CO_2 分子与分子之间是通过分子间作用力相结合而形成的分子晶体</p> <p>【练习】下列物质形成的晶体中属于分子晶体的化合物是（ ）</p> <p>A. NH_3、H_2、C_{10}H_8 B. H_2S、CO_2、H_2SO_4</p> <p>C. SO_2、SiO_2、P_2O_5 D. CH_4、Na_2S、H_2O</p> | <p>观察碘晶体和干冰晶体的晶胞，熟悉典型分子晶体的结构。讨论给定的有关问题</p> <p>学生思考讨论并展示结论，学生之间相互评价</p> | <p>通过设置的问题可加深学生对分子晶体结构特点的认识</p> <p>通过迁移应用，使学生学以致用，达到巩固提高的目的</p> |

续表

| 教 学 活 动 | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 |
|--|--|---|
| <p>【板书】2.冰晶体的结构与性质</p> <p>【问题】(1) 冰晶体中微粒间的作用力有几种</p> <p>(2) 冰晶体的结构特点如何？冰中水分子的排列是否采取紧密堆积的方式？为什么</p> <p>(3) 由水变为冰，水的密度如何变化？为什么</p> <p>【总结】(1) 范德华力和氢键</p> <p>(2) 冰晶体主要是水分子依靠氢键而形成的。因氢键具有一定的方向性，故冰中水分子不能采取紧密堆积方式</p> <p>(3) 密度减小；因冰中水分子的间距较大，分子的排列比较松散</p> | <p>阅读教师指定内容，参考课本图示，思考、讨论学案提出的问题</p> <p>(1) 六人一组，组内合作，集思广益</p> <p>(2) 各小组上黑板展示问题的结论</p> <p>(3) 有问题的先同组内同学改，再小组之间改</p> | <p>通过思考和组内、组间的交流，让学生自己发现规律和方法</p> |
| <p>【板书】分子晶体的物理性质</p> <p>【问题】(1) 分子晶体的物理性质有何特点</p> <p>(2) 分子晶体的熔点为什么比原子晶体和离子晶体的熔点低</p> <p>(3) 与同族元素的氢化物形成的分子晶体相比，为什么水的熔沸点相对较高</p> <p>(4) 如何判断组成和结构相似的分子晶体熔沸点的相对高低？为什么</p> <p>(5) 试解释甲烷晶体在常温常压下不能存在的原因是什么</p> <p>【问题】(1) 熔沸点低、硬度较小，有较强的挥发性</p> <p>(2) 分子晶体熔化时破坏的是分子间作用力，而原子晶体或离子晶体熔化时破坏的是化学键，故分子晶体的熔点较低</p> <p>(3) 水分子间除了分子间作用力外，还有氢键</p> <p>(4) 对组成和结构相似且晶体中不含氢键的物质来说，相对分子质量越大，物质的熔沸点越高。因相对分子质量越大，分子间作用力越大</p> <p>(5) 甲烷形成的晶体是分子晶体，分子间依靠范德华力相结合，因范德华力较弱，故其熔点低，在常温常压下只能以气体形式存在</p> | <p>阅读教师指定内容，思考、讨论学案提出的问题</p> <p>(1) 六人一组，组内合作，集思广益</p> <p>(2) 各小组上黑板展示问题的结论</p> <p>(3) 有问题的先同组内同学改，再小组之间改</p> | <p>以问题的形式将内容具体化，使学生在探究、讨论问题的过程中掌握学习目标</p> |
| <p>【小结】（教师引导、启发学生总结本节课所学主要内容框架）分子间通过分子间作用力结合形成的晶体称为分子晶体。分子晶体中的分子以范德华力或氢键相结合，并采取紧密堆积方式。由于分子间作用力较小，因此分子晶体的熔点和硬度都比较低</p> | <p>回忆、概括整合</p> | <p>再现本节课主要学习过程</p> |

主题 4 研究物质结构的价值

本主题在必修课程化学 2 的基础上，引导学生站在量子力学的原子结构模型基础上，更为深刻和本质地认识核外电子排布与元素周期系的关系。

1. 内容标准：了解人类探究物质结构的价值，认同“物质结构的探究是无止境

的”观点，认识在分子等层次研究物质的意义。

深度说明：通过实例体会人类探究物质结构的价值，认同“物质结构的探究是无止境的”观点，认识在原子、分子等层次研究物质的意义。

2. 内容标准：知道物质是由微粒构成的，了解研究物质结构的基本方法和实验手段。

深度说明：了解不同类型物质的微粒及其构成，了解研究物质结构的基本方法和实验手段。

3. 内容标准：认识原子结构与元素周期系的关系，了解元素周期系的应用价值。

深度说明：了解能级组的划分与周期划分的关系。了解核外价电子排布与族划分的关系。举例说明元素周期表的应用价值。

4. 内容标准：初步认识物质的结构与性质之间的关系，知道物质结构的研究有助于发现具有预期性质的新物质。

深度说明：认识物质的结构决定性质、性质反映结构的关系，知道物质结构的研究有助于发现具有预期性质的新物质。

（三）教学建议

“物质结构与性质”模块从教学内容看，属于概念教学。教学的主旨在于通过学习物质结构的有关概念，促进学生概念发展、转变和建立的教学模型。发展学生的认识，增强解决问题的能力。

1. 注重培养学生新旧概念的联系。

建构主义理论认为，科学概念的形成是建构与重新建构个人概念的过程，学生不是被动地学习而是主动地构建对输入信息的解释，在生成概念的意义时，总是与其以前的经验相结合，涉及其原有的认知结构和认知过程。

教学中，教师要了解学生，了解学生对概念已有认识的共同水平，确定合适的课堂教学起点及教学目标，设计好教学情景和问题任务，要发挥学生已有的知识和经验在新的学习活动中的重要作用。

2. 确定符合学生实际的教学目标。

教师要认识到学生化学概念的形成和化学观念的建构不是一蹴而就的，不可能仅通过一两次课就能完成，概念的教学要走出定义中心的局限，更多地体现建构性、过程性，关注学生已有经验和个人概念的转变。因此，有关化学概念的目标设计要体现阶段性、发展性和学生的可接受性。随着学生知识的不断积累，学生认知性学习目标的水平也由低到高发展。

3. 针对学生的认识水平设计并组织教学。

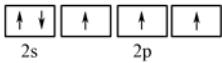
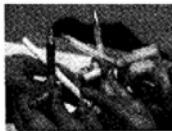
教学过程是建构与重新建构个人概念的过程，要重视学生概念的自我构建。在学生概念转变的过程中，要创设情景，让学生容易接受新的概念，在教学结束后，教师

可以通过访谈、问卷和制作概念图等方法了解学生概念的转化情况。当教师发现学生的测量结果中出现了错误认识后，教师要针对具体情况及时予以纠偏。

4. 运用多种教学手段促进学生宏观与微观的结合。

本模块是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其关系。教学中要尝试运用多种教学手段和多重表征的策略，从不同视角帮助学生建立宏观现象与微观构成和化学符号之间的有意义联系，促进学生对抽象概念的理解和掌握，突出学生宏观认识和微观认识相结合，有助于学生更深刻地认识物质构成及其变化规律，增强解决问题的能力。

案例：“氮气分子中的共价键”的片断教学设计。

| 教师行为 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|---|
| 【交流研讨】 (1) 写出 N 原子的价电子轨道表示式 (2) 从原子轨道的角度讨论： N_2 分子是如何形成 (3) N_2 中的 3 条共价键是否一样（教师提供 N 原子的原子轨道图） 【教师讲述】 讲解并动画演示 N_2 中的成键情况，介绍 σ 键和 π 键 (1) 2 个 N 原子各利用一条 2p 轨道，“头碰头”重叠形成 σ 键 (2) 2 个 N 原子的其他 2 条 2p 轨道分别“肩并肩”重叠形成 2 条 π 键 【组织应用】 为什么氮气非常稳定，不易发生化学反应，转变为氮的化合物（可联系必修中的合成氨问题） | 学生可以先写出 N 原子的价电子轨道表示式  根据轨道表示式及其原子轨道图，学生分组讨论 讨论过程中有的学生通过画图来体会氮气分子中存在的三个共价键；有的学生用 3 只笔来模拟氮原子的 3 条 p 轨道，通过小组内的合作，模拟出 N_2 的成键情况，发现 N_2 中的 3 条共价键是不同的（如下图所示）  学生模拟氮分子成键情况 通过观看动画进一步理解 N_2 中的成键情况，深入认识 σ 键和 π 键 学生讨论、解释，将所学的知识充分运用 | 学生通过交流讨论，自主建构 N_2 中的成键情况，学习 σ 键和 π 键成键特点的不同 教师讲解、动画模拟，使学生进一步理解 N_2 中的成键情况。并认识根据原子轨道重叠方式不同，共价键有 σ 键和 π 键两种类型 引领学生在探索物质构成奥秘的基础上，研究物质性质的本质 |

物质结构与性质教学案例

案例 分子间作用力与物质性质

（鲁科版教材第 2 章第 4 节）

【课程标准与教材分析】

物质结构理论是现代化学的重要组成部分，我们都知道结构决定着物质的性质，为了更好地理解和探索物质的性质，我们必须搞清楚物质的结构问题。本章要求学生掌握四种化学键以及分子间作用力这些微粒间的相互作用，并且要求学生们理解并掌握它们与对应晶体的熔点、沸点的关系，学会运用这些微粒间的相互作用力去分析一些常见的自然现象，解决实际生产生活中的问题。

物质的熔点、沸点和溶解度等性质问题是我们在日常生产生活中经常遇到的问题，而物质的这些性质又是由谁来决定的呢？这个问题时刻困扰着学生们，为了更好地揭开这个谜团，本章教材在编排上先讲述了化学键的分类，以及这些化学键的特征和本质，然后分析了化学键对物质熔点、沸点的影响，使学生们懂得了离子晶体、原子晶体和金属晶体的熔点、沸点高低都由它们各自存在的化学键影响着。教材在学生们认识了原子间强烈的相互作用——化学键的基础上，系统地介绍了分子间作用力的特点和这种作用力对物质和熔点、沸点、溶解度等性质产生的主要影响，使学生对于微观离子间作用力有了一个较为全面的认识。教材这样由浅入深进行编写，螺旋式地进行讲述，便于学生们学习和掌握知识，同时对照着前几节课研究化学键的方法和目的，学生们学习本节内容可以说比较简单，便于运用“学生们自学，老师点拨”的模式进行学习。

“分子间作用力与物质性质”这节课通过学生们对比学习，交流讨论，观察分析等方法 and 手段，使学生们了解分子间作用力与化学键的区别，以及它们对物质的熔点、沸点和溶解度的影响。分子间作用力是一种普遍存在分子间的作用力，它的本质仍然属于粒子间的电性作用，但作用能比化学键的键能小 $1\sim 2$ 个数量级，并且没有方向性和饱和性。本节内容还从生活实际出发，联系学生熟悉的水的性质和生物学的前沿领域，将微观粒子的结构对宏观物质的决定作用清晰地展现出来。尤其分子间作用力中的氢键，在本节课中从它的形成条件，它的本质以及它与物质的熔点、沸点和溶解度等性质的关系，进行了非常全面的讲述，同时还让学生们了解到氢键对我们生产和生活的重要性，了解了分子间作用力对生命科学的重要性。

【教学设计】

教学目标

知识与技能：(1) 掌握分子间作用力的广泛存在及其与物质性质（如熔点、沸点和溶解度）的影响。

(2) 掌握氢键的形成条件、特点以及氢键对物质性质（如熔点、沸点和溶解度）的影响。

(3) 了解分子间作用力，特别是氢键对于水的特殊性的影响作用。

(4) 了解氢键对于自然界存在和生物科学的重大意义。

过程与方法：通过教材的阅读、回忆、分析、归纳知识；通过设疑、讨论、交流等方式完成分子间作用力与化学键的区别，以及对物质性质（熔点、沸点和溶解度）的关系。

情感态度与价值观：(1) 通过分子间作用力（范德华力和氢键）对物质熔点、沸点以及溶解度的影响，认识矛盾的对立统一性。

(2) 培养学生辩证地认识科学知识的态度和方法。

(3) 培养学生自学能力，研究问题及解决问题的能力。

(4) 培养学生运用科学知识解决生产生活中问题的能力。

重点难点

(1) 掌握化学键、范德华力和氢键的区别。

(2) 掌握范德华力和氢键对物质的熔点、沸点等性质的影响。

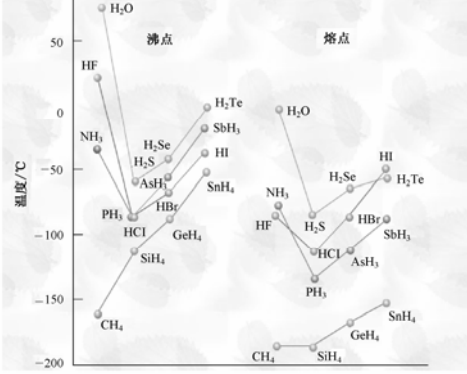
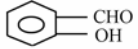
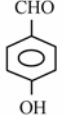
教学过程

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--|
| <p>【课件】展示鲁科版教材图 2-4-1 水在通电条件下分解和图 2-4-2 液态水和固态水。思考：两个过程有何区别</p> <p>【导入】对于分子晶体在物质状态发生变化时，没有破坏化学键，而是破坏了另外的一种作用力，我们把这种作用力称为分子间作用力，并且分子间作用力也影响着物质的性质</p> <p>【板书】分子间作用力与物质的性质</p> <p>【自学】阅读课本，思考</p> <p>(1) 分子间作用力存在什么微粒之间</p> <p>(2) 常见的分子间作用力有哪几种</p> <p>(3) 与化学键相比，分子间作用力是一种强作用力还是一种弱作用力</p> | <p>观察、思考、分析、交流讨论，分析出电解水时需要破坏化学键，而水与冰的转化不需要破坏化学键</p> <p>学生阅读教材，思考讨论上述问题</p> | <p>从学生们比较熟悉的水出发，通过对比，交流讨论，从而让学生进一步分析水与冰转化过程中破坏作用力到底是什么？培养学生学习的兴趣，同时也导出本节课所要研究的问题</p> <p>让学生自己通过阅读课本来理解分子间作用力的分类以及作用能的大小，培养学生自学能力，以及分析问题、解决问题的能力</p> |
| <p>【总结】学生回答后进行总结</p> <p>【过渡】我们先来学习范德华力以及它与物质的性质</p> <p>【板书】范德华力与物质性质</p> <p>【自学】阅读课本，思考</p> <p>(1) 范德华力的实质是什么</p> <p>(2) 氯化钠熔点比氯化氢高的原因是什么？通过对氯化钠和氯化氢熔点的分析，你对分子间作用力与化学键的区别有何进一步的认识</p> <p>【板书】 范德华力 实 质：电性作用 存在的微粒：分子之间 它的作用能远远小于化学键能</p> <p>【问题】比较下列物质熔点、沸点高低：氯化钠、金刚石和冰。讨论：如何比较原子晶体、离子晶体和分子晶体的熔点高低</p> <p>【总结】一般来说，熔点、沸点：原子晶体>离子晶体>分子晶体。原因是因为前两者破坏化学键而后者破坏分子间作用力，而化学键的作用能比分子间作用能大很多</p> <p>【问题】(1) 分别列出卤素单质的熔点、沸点大小顺序和相对分子质量大小顺序。通过卤素单质的分析，你怎样比较分子晶体熔沸点的高低</p> | <p>阅读课本，分组讨论，完成有关问题</p> <p>思考、分析比较，总结结论</p> | <p>通过学生们阅读课本，以及与同学们的讨论，了解范德华力，进一步懂得范德华力与化学键的区别。体现学生学习的主体性，培养学生自学能力和探究知识的科学态度</p> <p>让学生们比较原子晶体、离子晶体熔沸点高低，激发学生们对分子晶体熔点、沸点高低比较依据的探索，从而过渡到分子晶体熔点、沸点高低比较的依据上来</p> <p>让学生自己去对比分析，找出分子晶体熔点、沸点高低的比较规律，加深对知识的理解和运用能力</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|---|--|
| <p>(2) N_2 中含有氮氮叁键, 键能很大, 为什么 N_2 的熔沸点很低?</p> <p>【板书】范德华力与分子晶体熔点、沸点的关系</p> <p>结构相似, 相对分子质量越大, 分子间范德华力越强, 熔点、沸点越高</p> <p>【练习】分别比较下列物质的熔点、沸点高低顺序</p> <p>H_2O、H_2S、H_2Se、H_2Te</p> <p>【问题】(同学们讨论出结论以后, 展示鲁科版教材图 2-4-7)</p> <p>思考: (1) 氧族元素的氢化物熔点、沸点是否按照相对分子质量的增大而增大的吗? 为什么</p> <p>(2) 卤族元素的氢化物熔点、沸点是否按照相对分子质量的增大而增大? 为什么</p> <p>(3) 通过实验实际数据分析, 对于分子晶体来说比较熔点、沸点高低的时候能否只根据相对分子质量的大小来判断</p> <p>(4) 分子晶体微粒之间除了范德华力以外是否还存在着另外的作用力</p> <p>【板书】氢键与物质的性质</p> <p>1. 氢键的形成条件</p> <p>【问题】(1) 请同学们分析水分子中氧元素和氢元素的电负性的相对大小。由此分析电子对偏向哪种元素</p> <p>(2) 此时氧原子周围和氢原子周围的电子云密度如何变化</p> <p>(3) 氢原子由于周围的电子偏向氧原子, 从而变成了“裸露”的质子, 这个时候它们之间能否产生作用力? 有什么作用力产生</p> <p>【板书】氢键: 原子核“裸露”的氢原子与电负性较大的元素原子间产生的相互作用</p> <p>【问题】(1) 根据我们前面所学习的化学键的知识, 大家分析氢键的实质是什么</p> <p>(2) 大家进一步分析氢键的形成条件是什么</p> <p>(3) 常见的电负性较大的元素有哪些</p> <p>(4) 分析是否分子中只要含有氧、氮、氟原子和氢原子, 就一定有氢键</p> <p>(5) 通过对氢键的研究, 我们不难发现氢键的形成和化学键中的共价键的形成方式很相似, 那么对氢键而言, 它有什么特征呢?</p> <p>(引导学生去看课本, 分析水分子中氢键的形成情况)</p> <p>【板书】氢键的实质: 电性作用</p> <p>氢键形成条件: 电负性大的元素 (氧、氮和氟) 与氢元素之间</p> <p>氢键表示形式: $\text{X}-\text{H}\cdots\cdots\text{Y}$</p> <p>氢键的特征: 方向性和饱和性</p> <p>【过渡】通过学习, 我们对氢键有了大体了解, 它与物质性质之间有什么关系</p> | <p>学生依据刚学过的规律, 进行练习</p> <p>分析图片和实验数据, 找出自己结论和实际结论不同之处</p> <p>依据所学知识, 结合教材, 小组讨论、分析</p> <p>依据所学知识, 结合教材, 小组讨论、分析</p> | <p>让学生通过练习进一步来巩固知识, 并且也检查学生们在所掌握知识上的弱点, 便于教师进一步确定重点的内容。</p> <p>让学生自己去分析问题, 然后找出自己分析结果与实际结果的不同, 进一步去分析研究, 激发他们的求知欲, 同时也为提出氢键做好准备</p> <p>从学生们比较熟悉的水分子入手, 让学生们利用前面所学的知识去分析构成共价键时候电子对偏移问题, 诱导学生们自己去分析氢键的形成原因</p> <p>通过学生们自己去学习课本知识, 将课本提到的氢键形成条件、氢键形式等诸多问题让学生们自己去分析学习, 提出问题, 老师再进行重点讲解</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--------------------------------------|---|
| <p>【板书】氢键与物质的性质</p> <p>【活动】(展示课件)请同学们观察氧族元素、卤族元素、氮族元素、碳族元素氢化物熔点、沸点的变化趋势,讨论</p> <p>(1)通过图片上各族氢化物熔点、沸点的变化规律,哪些物质的熔点、沸点出现了反常</p> <p>(2)分析碳族元素氢化物的变化规律是否也有反常的现象</p> <p>(3)通过对比,请你分析出现反常现象的原因是什么</p>  <p>IV~VIIA 氢化物熔点、沸点递变情况</p> <p>【总结】分子中如果含有氢键,分子晶体的熔点、沸点会较高</p> <p>【问题】(课件展示邻羟基苯甲醛和对羟基苯甲醛熔点、沸点数据)</p> | <p>分析图片,结合老师的设计的思考题目,进行讨论分析,总结规律</p> | <p>让学生们直观地去分析分子晶体中熔点、沸点比较时候的一般规律和特殊情况,培养学生们去发现问题、分析问题和解决问题的能力</p> <p>在学生们掌握了范德华力和氢键对分子晶体熔沸点高低变化规律以后,进一步让学生们直观地来感受氢键对分子晶体熔点、沸点影响情况,让学生们自己去分析问题,培养他们独立思考问题的能力</p> |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>对羟基苯甲醛熔点、沸点 熔点:2℃ 沸点:250℃</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>邻羟基苯甲醛熔点、沸点 熔点:115℃ 沸点:196.5℃</p> </div> </div> <p>思考:(1)它们都存在氢键吗</p> <p>(2)请同学们自己思考,它们的熔点、沸点为什么不同</p> <p>(3)通过分析结果,你对氢键对分子晶体熔点、沸点的高低有何看法</p> <p>【总结】氢键的存在使物质的熔点、沸点升高,并且分子间氢键影响物质熔沸点较大</p> <p>【讲述】氢键除了影响物质的熔点、沸点以外,还影响着物质在水中的溶解度,比如 NH₃ 是极易溶于水的,这与氢键也有关系,所以说氢键的存在使物质的溶解度增大</p> <p>【板书】氢键对物质性质的影响</p> <p>(1)分子中含有氢键使其熔点、沸点升高,并且分子间氢键对物质熔沸点的影响比分子内氢键的影响要大</p> <p>(2)氢键使物质在水中的溶解度增大</p> | <p>分析数据,结合老师的设计的思考题目,进行讨论分析,总结规律</p> | |

【教学反思】

在“物质结构与性质”的选修模块中，关于物质微粒间的相互作用分四节课进行编排，按照学生们学习的认知规律，先让学生们学习比较容易理解和掌握的共价键知识，认识共价键的本质和特征，让学生们意识到如果两种元素的电负性相差不大的时候，它们的原子将以共价键形式形成共价化合物，并且共价键越强，分子越稳定。在学习了共价键知识的基础上，本章教材陆续让学生们学习了离子键、配位键和金属键，并且让学生们懂得它们的强弱都决定了物质的一些性质。

让学生们学习化学键知识的时候，一般以离子晶体，金属晶体和原子晶体为研究的对象，重点学习和探讨化学键与它们各物质熔点、沸点的关系，从而让学生们去利用自己学习的知识来解释物质的熔点、沸点性质，但对于分子晶体，在熔化的时候并没有破坏化学键，到底分子晶体熔化的时候破坏了什么作用力？为什么分子晶体熔点、沸点比较低？决定分子晶体熔沸点的因素是什么？等等，这些问题随着学习的深入都在学生们的大脑中产生了，所以教材把分子间作用力放到了本章的最后，在学生们研究了化学键的基础上，学习起来比较简单易懂，便于学生们学习和理解。

本节内容以学生熟悉的水的性质为线索展开，通过水的三态变化和通电分解的两个不同的过程，启发学生们去分析问题，对比研究，引出分子间作用力的存在；知识主要围绕着范德华力和氢键的成因，形成条件，以及它们与物质熔沸点的关系进行讲述；同时还让学生们了解了氢键与生物生命之间的意义。

通过不同物质熔点、沸点的比较，初步建立范德华力对分子晶体性质（熔点、沸点）的影响情况；然后再通过水的熔点、沸点的反常，引出氢键的知识，从氢键的形成条件、特点，一直到氢键对物质性质——熔点、沸点和溶解度的影响，使学生们了解了氢键，并且运用知识于生产生活的实践中。

本节内容以学生自学为主，重点讲解范德华力大小的一般判断方法和它与物质熔点、沸点大小的关系；讲解氢键的形成条件和它与物质熔点、沸点以及溶解度性质的关系，围绕着氢键与物质熔点、沸点和溶解度的关系进行讲解和训练，让学生们建立起氢键的存在对我们生活的重要性，并且利用氢键去分析和解决生活中遇到的问题。

五、化学反应原理（选修4）

“化学反应原理”是人类在探索自然规律、造福社会的历程中总结得到的关于化学反应的一般规律，它揭示了化学反应的本质。运用好化学反应原理，人类可以更好地利用化学反应获得所需要的能量和新物质，大量减少资源的消耗，更好地促进科学、和谐、可持续地发展。

（一）模块功能

“化学反应原理”是课程标准规定的重要选修模块之一，又是理科学生高考的必考模块。本模块将从化学反应与能量、化学反应速率和化学平衡及溶液中的离子平衡等方面，探索化学反应的规律及其应用。通过本模块的学习，学生主要在以下方面得到发展：

（1）认识化学变化所遵循的基本原理，初步形成关于物质变化的正确观念。

（2）了解化学反应中能量转化所遵循的规律，知道化学反应原理在生产、生活和科学研究中的应用。

（3）了解运用化学反应原理合成的新物质对科学技术和人类社会文明发挥的重大作用，能对生产、生活和自然界中的有关化学变化现象进行合理的解释。

（4）增强探索化学反应原理的兴趣，树立学习和研究化学的志向。

（二）课程标准与深广度分析

“化学反应原理”模块的内容标准中设置了化学反应与能量、化学反应速率和化学平衡及溶液中的离子平衡三个主题。化学反应与能量主题相对较为独立，化学反应速率和化学平衡及溶液中的离子平衡是有密切联系的，溶液中的离子平衡主题实际上是化学反应速率和化学平衡主题的应用，特别是化学平衡知识在溶液中的应用。因此，教学中要突出化学反应速率和化学平衡主题为基础的思想。

主题 1 化学反应与能量

1. 内容标准：了解化学反应中能量转化的原因，能说出常见能量转化形式。

深广度说明：了解化学反应中能量转化的原因及常见的能量转化形式。

2. 内容标准：通过查阅资料说明能源是人类生存和发展的重要基础，了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用率的实际意义。

深广度说明：了解能源是人类生存和发展的重要基础，了解化学在解决能源危机中的重要作用。知道节约能源、提高能量利用率的实际意义。

案例：燃烧热 能源

【引言】复习热化学方程式的意义，书写热化学方程式的注意事项，引入新课。

【板书】燃烧热

【讲述】反应热种类：燃烧热、中和热、溶解热等

【板书】定义：在 101 kPa 时，1mol 物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所释放出的热量，叫做该物质的燃烧热。

【问题】（1）怎样理解“在 101 kPa 时，生成稳定的氧化物”？

(2) 怎样得到各种物质的燃烧热?

(3) 判断正误: 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -571.6 \text{ kJ/mol}$, 所以氢气的燃烧热是 571.6 kJ/mol 。

(学生讨论、归纳概念要点)

【板书】 研究物质燃烧热的意义

了解化学反应完成时产生热量的多少, 以便更好地控制反应条件, 充分利用能源。

【问题】 根据你的生活常识, 选择燃料的标准是什么? 下表中比较理想的燃料有哪些? (课件展示下表)

| 名称 | 化学式 | $\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ | 名称 | 化学式 | $\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ |
|------|----------------------------------|--|----|---|--|
| 石墨 | $\text{C}(\text{s})$ | -393.5 | 乙烷 | $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ | -1 559.8 |
| 金刚石 | $\text{C}(\text{s})$ | -395.0 | 乙烯 | $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ | -1 411.0 |
| 氢气 | $\text{H}_2(\text{g})$ | -285.8 | 乙炔 | $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ | -1 299.6 |
| 一氧化碳 | $\text{CO}(\text{g})$ | -283.0 | 乙醇 | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ | -1 366.8 |
| 甲烷 | $\text{CH}_4(\text{g})$ | -890.31 | 丙烷 | $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ | -2 219.9 |
| 甲醇 | $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ | -726.51 | 苯 | $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ | -3 267.5 |

【总结】 (性质汇报后总结) (1) 选择燃料应根据物质的燃烧热、燃料的储量、开采、储存的条件、价格、对生态环境的影响等综合考虑。

(2) 表中较理想的燃料是: 氢气、甲烷、甲醇等。

【板书】 有关燃烧热的计算

【课件】 例: 10 g 硫磺在 O_2 中完全燃烧生成气态, 放出的热量能使 $500 \text{ g H}_2\text{O}$ 温度由 18°C 升至 62.4°C , 则硫磺的燃烧热为 _____, 热化学方程式为 _____。

【分析】 (课件展示) 10 g 硫磺燃烧共放出热量为:

$Q = m \cdot C(t_2 - t_1) = 500 \text{ g} \times 4.18 \times 10^{-3} \text{ kJ/(g} \cdot ^\circ\text{C)}(62.4 - 18)^\circ\text{C} = 92.8 \text{ kJ}$, 则 $1 \text{ mol}(32 \text{ g})$ 硫磺燃烧放热为 $\frac{92.8 \text{ kJ} \times 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{10 \text{ g}} = 297 \text{ kJ/mol}$, 硫磺的燃烧热为 297 kJ/mol , 热化

学方程式为: $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H = -297 \text{ kJ/mol}$

【板书】 能源

【课件】 我国能源状况

| 我国能源状况 | | |
|--------|--------------------------|--------------|
| 能源种类 | 我国目前已探明的储量 | 在世界所占地位 |
| 煤 | 1 100 亿吨 | 世界人均值的 1/2 |
| 石油 | 32.6 亿吨 | 世界人均值的 1/10 |
| 铀 | 仅够 4 000 万千瓦核电站运行 30 年 | |
| 水能 | 3.7 亿千瓦 (年发电量 19 000 亿度) | 世界首位, 但人均值不高 |

【思考】有人说我国已探明的煤和石油储量已足以使用好几百年，我们根本不必要节约能源。对此你有何见解？

【总结】权威部门的最新测算显示，我国能源利用率为 33%，与世界先进水平相差 10 个百分点。我国能源的利用率很低，矿产资源利用率却为 40%~50%。例如，1994 年我国 1000 美元 GDP 耗煤 2.041 标吨，是日本的 13.7 倍，德、意、法的 8.7 倍，美国的 4.6 倍，印度的 1.9 倍，世界平均水平的 4.71 倍。如此巨大的资源、能源消耗，不仅造成了极大的浪费，而且也成为环境污染的主要来源。

【问题】你所了解的新能源有哪些？新能源有哪些优点？

【总结】新能源有：太阳能、生物能、风能、氢能、地热能、海洋能。要求：产生能量高、经济、污染少。

最有希望的新能源是太阳能、燃料电池、风能和地热能等。这些新能源的特点是资源丰富，且有些可以再生，为再生性能源，对环境没有污染或污染少。

【板书】新能源：太阳能、生物能、风能、氢能、地热能、海洋能。

【讲述】在现有的能源即将出现危机之时，人们很自然地把目光转向那些储量更丰富、更清洁、可以再生的新能源，并惊奇地发现，这些新能源大多数与我们日常生活一直息息相关。人们在不知不觉地使用着它们，只不过今后我们将采取新的方式利用它们。

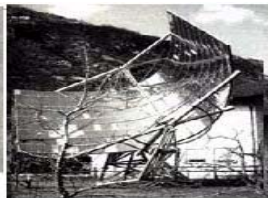
【板书】新能源介绍：太阳能

【问题】其实在各种类型的新能源中，并不是都像核能一样让人感到很神秘，其实大多数新能源离我们很近，比如太阳能。大家想一想，太阳能的最大优点是什么？我们日常是怎样利用太阳能的？

【总结】太阳是一颗不断发光发热的恒星，其能源可以说是取之不尽用之不竭的。请看这样一个数字，地表每秒钟接受的太阳能相当于燃烧 550 万吨煤炭时的能量，是太阳给与了地球上生命活动所需的能量，形成了自然界中复杂的阴晴雨雪等天气现象，塑造了不同地区的地表景观……

利用太阳能的另外一个优点是对环境无污染，但我们也应该看到太阳能在利用时的不足之处，即非常分散，必须制造出一些装置来收集太阳能。

【课件】太阳能的利用



【板书】氢能

【讲述】氢能是一种理想的、极有前途的二次能源。氢能有许多优点：氢的原料

是水，资源不受限制；氢燃烧时反应速率快，高发热值大；更突出的优点是氢燃烧的产物是水，不会污染环境，是最干净的燃料。另外，氢能的应用范围广，适应性强。

液态氢已被用作人造卫星和宇宙飞船中的能源。1980 年我国研制成功了第一辆氢能汽车。1985 年苏联也利用 Ti、Fe、V 合金氢化物进行了用氢气和汽油作为混合燃料的汽车试验，若在汽油中加入质量分数约为 4% 的氢气，则可节油 40%，废气中的 CO 也可减少 90%。预计不久的将来，氢能不仅可以广泛地作为汽车、飞机、轮船、火车等的动力，而且可以成为工业和生活中的重要能源。

【板书】地热能

【课件】



【讲述】地热能约为全球煤热能的 1.7 亿倍。地热资源有两种：一种是地下蒸气或地热水（温泉）；另一种是地下干热岩体的热能。主要应用是利用地热能发电，其他应用如在工业上可用于加热、干燥、制冷与冷藏、脱水加工、淡化海水和提取化学元素等；在医疗卫生方面，温泉水可以医治皮肤和关节等的疾病，许多国家都有供沐浴医疗用的温泉。

【板书】风能

【思考】同太阳能相似，风能也早已被人们熟悉和利用，现代随着新能源时代的到来，风能变得越来越具有魅力。有哪位同学知道，人们是如何利用风能的？

【总结】早期人们只是简单地把风能通过一定的装置转换成机械能，如风帆助航。近代人们则将风能应用到了发电、供暖、通信、灌溉、制冷以及海水淡化等领域，例如丹麦约有 600 个中心通信站用风机供电，这样既可节约煤、油、气，又可以清洁环境；美国、日本等国正在积极研制风帆货船，以使古老的帆船获得新生。今后大家一定要注意了，再提到风车可能就不再只是荷兰的专利了。

【课件】



3. 内容标准：能举例说明化学能与热能的相互转化，了解反应热和焓变的含义，能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。

深度说明：了解化学能与热能的相互转化，了解放热反应、吸热反应、反应热、焓变等概念，了解反应热和焓变的关系。初步学习测定反应热的原理和方法。了解热化学方程式的含义，能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。

案例：化学反应与能量的变化

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|---|--|
| <p>【问题】课前同学们都查阅了关于“化学暖炉”、“热敷袋”的资料，下面请同学们将查阅和交流的结果总结出来说明“化学暖炉”、“热敷袋”是怎样被人类利用的，它的构造和发热原理是什么</p> <p>【问题】人们利用铁生锈放出热能制成了热敷袋，你还能举出人们利用化学反应的其他形式能量转变例子吗</p> <p>【问题】化学反应过程中，不仅有物质的变化，还有能量的变化，这种能量的变化常以热能、电能、光能等形式表现出来。在这两种变化的过程中分别要遵守什么定律</p> | <p>回答：在人们研究防止钢铁生锈的过程中，有人就注意到钢铁在生锈的过程中，伴随着一个极其普遍的化学反应现象——放热。利用这个化学反应放出的热量作为热源而发明了一种发热剂。这种发热剂的主要成分是铁粉、活性炭、食盐水、木屑等。发热剂和空气接触时，铁粉就要发生一系列复杂的化学反应而生锈，同时放出大量的热。为了加快铁生锈的速率，必须提高铁和空气的接触面，把铁粉的粒度做得很小其直径一般在 0.15 mm 以下。发热剂中的食盐和活性炭也能加快铁生锈的速度</p> <p>把发热剂装入塑料袋中，然后再进一步包装，就可以制成各种各样的热敷袋或化学暖炉。用于取暖或用于医疗保健。温度可维持在 50℃~60℃，并能持续很长时间</p> <p>讨论、交流并回答：利用化学能转变为电能制成了原电池；利用化学能转化为光能制成了蜡烛，等等</p> <p>倾听、回答：质量守恒定律和能量守恒定律</p> | <p>培养学生获取信息、理解信息的能力以及语言表达能力</p> <p>使学生从日常生活中了解常见的能量转化形式</p> <p>回忆旧的知识，为化学反应热的计算作铺垫</p> |
| <p>【问题】为什么化学反应过程中会有能量的变化？提示：两个思考的角度①从化学键的角度看化学反应是怎样发生的？与能量有什么关系？②反应物和生成物的相对能量的大小</p> <p>【过渡】断开化学键和形成化学键所吸收和放出能量的数值是可以定量测定出来的，可以在工具书上查到，这样我们就可以计算出反应中能量的具体数值了</p> <p>【问题】在以上的例子中我们对化学反应的讨论和研究中，我们的研究对象是什么？</p> <p>【讲述】我们对化学反应研究的对象是化学反应的反应物和生成物，我们把它们称为反应体系，而把除它们之外的物质称为环境，我们把反应体系在化学反应过程中所释放或吸收的能量，用热量（或换算成相应的热量）来表述，叫做反应热，又称作为“焓变”，用符号“ΔH”表示，单位常采用 kJ/mol</p> | <p>思考、回答：①从化学键的角度看化学反应包含两个过程：旧的化学键断裂和新的化学键形成。断裂化学键需要吸收能量，形成化学键要释放出能量，断裂化学键吸收的能量和形成化学键释放的能量通常不相等；②反应物和生成物的总能量通常不相等，当反应物的总能量大于生成物的总能量时，化学能转化为其他形式的能量释放出来，当反应物的总能量小于生成物的总能量时，化学反应将其他形式的能量转化为化学能储存起来，所以化学反应过程中总会伴随着能量的变化</p> <p>阅读、理解</p> <p>思考、回答：反应物和生成物</p> <p>倾听、理解</p> | <p>回忆旧的知识了解化学反应中能量转化的原因，培养学生从微观的角度认识化学问题的能力</p> <p>将抽象的理论具体化，使学生对知识有更深入的理解</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--|
| <p>【板书】反应热 焓变</p> <p>涵义：</p> <p>符号：ΔH</p> <p>单位：kJ/mol</p> <p>【问题】当反应物的总能量高于生成物的总能量和反应物的总能量低于生成物的总能量时，反应过程中反应体系的能量变化是怎样的</p> <p>【总结】对于放热反应，体系的能量降低，我们规定ΔH的符号为“-”；对于吸热反应，体系的能量升高，我们规定ΔH的符号为“+”</p> <p>【问题】ΔH的单位是 kJ/mol，这个单位的分子和分母分别代表的是什么物理量？我们可以怎样计算ΔH的数值</p> <p>【讲述】化学反应的过程同时存在着物质和能量的变化，而且能量的释放和吸收是以发生变化的物质为基础的，能量的多少与发生反应的反应物质量及物质的量成正比</p> <p>【问题】我们怎样可以知道一个反应的反应热呢</p> | <p>思考、回答：当反应物的总能量高于生成物的总能量时，反应过程中的反应体系要向环境释放能量，体系的能量降低；当反应物的总能量低于生成物的总能量时，反应过程中的反应体系要向环境吸收能量，体系的能量升高</p> <p>倾听、思考</p> <p>思考、回答：分子、分母分别代表的物理量是热量和物质的量</p> <p>回答：通过实验测定，做过中和热测定的实验</p> | <p>了解反应热和焓变的含义，明确反应体系和环境的物质关系</p> <p>明确反应体系和环境的能量关系，为理解ΔH的符号作铺垫</p> <p>理解ΔH的符号</p> |

4. 内容标准：体验化学能与电能相互转化的探究过程，了解原电池和电解池的工作原理，能写出电极反应和电池反应方程式。

深度说明：能从化学能与电能相互转化的角度理解原电池、电解池的原理及其应用，初步认识研制化学电源的重要作用。能运用氧化还原反应的原理分析原电池、电解池中发生的电极反应，能准确书写电极反应式和电池反应方程式。了解电解在工业生产中的应用。

案例：原电池的工作原理

1) 创设实验情境，自然引入新课。

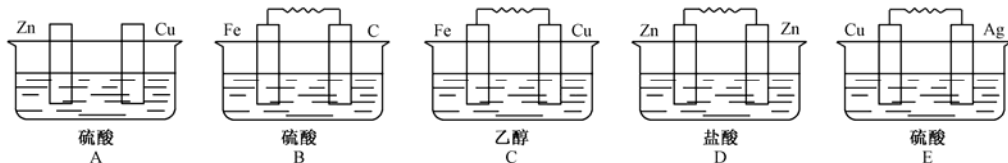
【问题】请用桌上用品，设计一个“水果电池”。观察现象，注意回顾必修2中学过的原电池原理。

【实验】将连接电流计的锌片和铜片插入西红柿，看到电流计指针偏转，说明有电流通过。

【课件】实物电池：手电筒（开启）、2号电池、5号电池、音乐贺卡（放生日快乐）、纽扣电池、蓄电池等。

【讲述】这些都是利用原电池原理制成的。什么是原电池以及原电池的原理，在必修2中已经初步学过，下面继续学习原电池的原理。

【问题】请判断下列装置是否是原电池，为什么？（课件展示，其中E中为稀硫酸）



【问题】(1) 什么是原电池？(2) 原电池形成条件是什么？

【回答】(1) 原电池是化学能转化为电能的装置。

(2) 原电池的形成条件：①自发氧化还原反应；②两个反应活性不同的电极（金属与金属或金属与非金属）；③相应电解质溶液；④形成闭合回路。

【板书】原电池。

(1) 概念；

(2) 形成条件。

2) 设计简单原电池，强化重点。

【讲述】自发的氧化还原反应是形成原电池的核心。任何自发的氧化还原反应都可以设计成原电池。

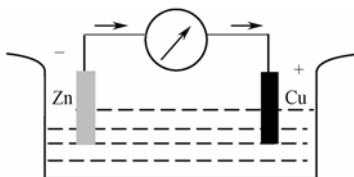
【问题】请利用 Zn、Cu、CuSO₄ 溶液设计原电池。要求：(1) 画出原电池装置图；(2) 注明原电池的正负极和电子流向；(3) 写出电极反应式和电池反应式；(4) 操作验证。

(①分组实验；②注意分工协作；③操作要规范；④及时观察并记录实验现象)

【板书】原电池原理

Cu—Zn—CuSO₄ 溶液

【课件】实验模拟



【回答】(1) 电流计指针发生偏转，并偏向铜极；(2) 铜片上有红色物质生成，锌片上有黑色物质生成。

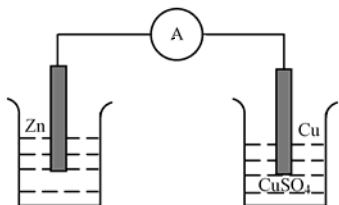
【分析】锌片上析出的黑色物质是铜。随着锌表面铜的增多电流计指针偏转的角度会越来越小，最后指向零。若从能量的角度分析：电路中产生电流说明化学能转换为电能，这就是原电池的功能。在锌片上直接发生氧化还原反应则是化学能转换为热能。原电池就是把化学能转换为电能，而刚才的装置中化学能却兵分两路，有一部分化学能转换为热能，从而使产生的电流会越来越小直到为零。所以这套装置的供电效率较低。

3) 引导探究, 突破难点。

【问题】用什么办法防止化学能转化为热能, 提高供电效率呢?

【回答】使锌片和硫酸铜溶液分开。

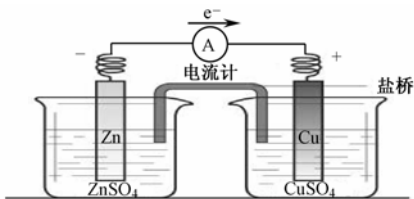
【课件】展示下图:



【问题】该装置能构成原电池吗? 如何改装使之成为原电池呢?

【分析】连接这两种溶液的是盐桥。盐桥就是 U 型管中, 装入含有饱和氯化钾溶液的琼胶, 它的作用是跨接于两电解质溶液之间, 代替两溶液的直接接触, 这样使两个烧杯中的溶液连成一个通路。

【课件】展示下图:



【问题】有了盐桥的连接真的能构成原电池吗? 若能, 它的工作原理如何?

【活动】探究双液原电池实验, 完成实验报告。汇报实验结果。

(1) 现象: ①盐桥存在时电流计指针偏转, 并指示电子是由锌流向铜片且指针偏转角度随时间的延续几乎保持不变; ②Zn 片溶解, Cu 片上有红色物质析出; ③取出盐桥电流计指针回到零点。

(2) 小结: Zn—Cu—ZnSO₄ 溶液—CuSO₄ 溶液—盐桥构成了原电池(双液原电池), 能产生持续、稳定的电流; 取出盐桥时没有电流产生, 不能形成原电池。

(3) 分析: 锌片上的 Zn 失去电子变成 Zn²⁺, 进入溶液, 电子经过导线流向铜极, 硫酸铜溶液中 Cu²⁺从铜片上得到电子, 被还原为铜沉积在铜片上, 硫酸铜溶液中 Cu²⁺减少, 负电荷过剩, 为了保持溶液的电中性, K⁺移向硫酸铜溶液, 同样硫酸锌溶液中 Zn²⁺增多正电荷过剩, Cl⁻移向硫酸锌溶液, 这样外面电子的流动, 溶液里面离子的流动, 就形成闭合回路, 产生了稳定的电流。

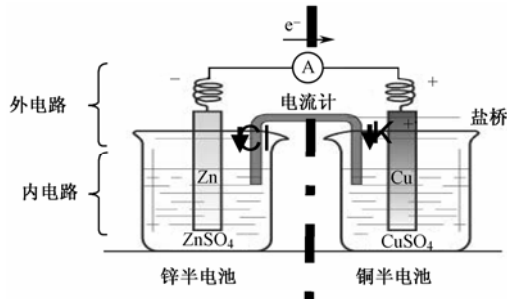
【课件】展示带有盐桥的原电池工作原理的微观动画。边展示边讲解, 强调重点, 突破难点。

【讲述】盐桥起到了连接的作用, 而真正起桥梁作用的是氯化钾溶液, 琼胶只是载体。但是盐桥不能长期连续使用。当其中的氯化钾被完全消耗后, 就不能再发挥桥

梁作用，所以当盐桥用完后，一定要洗净，并浸在饱和氯化钾溶液中及时补充钾离子和氯离子。

4) 分析装置，深化重点。

【问题】请分析图中外电路中电子和电流流向。



【回答】外电路中电子由负极流向正极，电流由正极流向负极。

【问题】如果把装置横切一刀，分成上下两部分，上半部分称为外电路，下半部分称为内电路，外电路中电子由负极流向正极，电流由正极流向负极。如果纵切一刀，就分成左右两部分，每一部分称为半电池，左边锌和硫酸锌溶液称为锌半电池，右边铜和硫酸铜溶液称为铜半电池，关于半电池需要注意：(1) 半电池中的电极和电解质溶液不发生化学反应；(2) 半电池反应就是电极反应，如锌半电池反应是负极反应，铜半电池反应是正极反应；(3) 两个半电池通过盐桥连接构成完整原电池。

5) 练习强化，迁移应用。

【课件】展示单液原电池和有盐桥的双液原电池图片。

【问题】比较分析两种电池的优缺点并会选择供电装置。阅读教材总结设计原电池的思路。

【问题】

| | |
|--------------|---|
| 设计思路 | 实例：设计符合 $\text{Zn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) = \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ 原理且能持续产生电流的原电池装置 |
| 以自发氧化还原反应为基础 | $\text{Zn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) = \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$ |
| 确定电极反应 | 负极 正极 |
| 确定电极材料及电解质溶液 | 负极材料 正极材料 电解质溶液 |
| 画出示意图 | |

6) 课堂小结，承前启后。

【课件】展示用途广泛的各种新型化学电池图片。

【总结】原电池是化学电源的雏形，根据它的原理设计和生产出的种类繁多的化学电池，从大到宇宙火箭、人造卫星，小到照相机、手机得到了广泛的应用。原电池

原理应用于技术产品的开发应注意哪些方面的问题？这是课下需要完成的研究性活动课题。

5. 内容标准：通过查阅资料了解常见化学电源的种类及其工作原理，认识化学能与电能相互转化的实际意义及其重要应用。

深度说明：以锌锰干电池、铅蓄电池、氢氧燃料电池为例，了解常见化学电源的种类及其工作原理。通过实例认识化学能与电能相互转化的实际意义及其重要应用。

案例：常见化学电源

【复习】(1) 构成原电池的条件是什么？

(2) 原电池的原理是什么呢？

【回答】(1) 有活泼性不同的两种金属（或一种是非金属导体，如石墨）作电极；要有电解质溶液；要形成闭合回路。

(2) 原电池是由化学能转化为电能的装置。

【问题】我们以前所学的原电池有哪些缺点？

【回答】反应一段时间后，就不会产生电流了，且携带不方便。

【过渡】原电池结构简单，时间一长，就不能产生电流，因而没有实用价值。下面介绍根据原电池原理制作的实用电池，它们已被广泛用于日常生活、生产和科学技术等方面。

【板书】化学电源

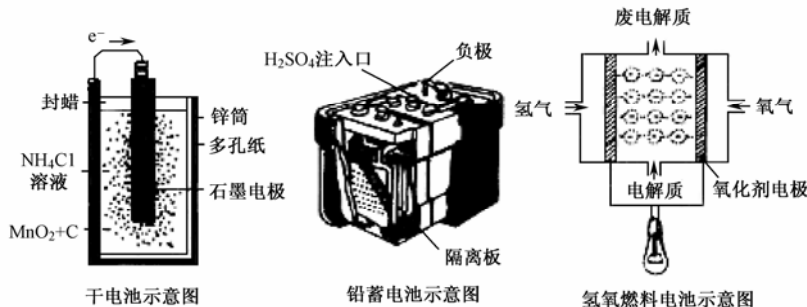
【自学】阅读教材有关内容，回答下列问题：

(1) 实用电池的特点；

(2) 什么是一次电池，什么是二次电池？

(3) 判断一种电池优劣的标准是什么？

【讲述】下面学习几种化学电池。请同学们先观察几种电池示意图。



【问题】根据示意图你能说明电池的种类吗？

【回答】锌锰电池（干电池）、铅蓄电池、燃料电池（氢氧燃料电池、甲烷燃料电池）等。

【问题】(1) 电池的两极各发生了什么反应？

(2) 电池正、负两极应该如何确定？

【回答】 (1) 活泼的金属为负极，发生氧化反应。

(2) 不活泼的金属为正极，发生还原反应。

【讲述】 电池可以分为一次电池和二次电池，比如：干电池是一次电池。

【板书】 一次电池

【课件】 展示学生解剖的干电池让学生观察并回答：

(1) 干电池的两极材料是什么？

(2) 电解质溶液是什么？

(3) 两极反应式如何书写？总反应式如何书写？

【回答】 纠正学生的错误，写出正确的反应式。

干电池（锌锰干电池）

(1) 两极材料是 Zn 、 MnO_2

(2) 电解质溶液是： NH_4Cl

(3) 负极： $\text{Zn}-2\text{e}^-=\text{Zn}^{2+}$

正极： $2\text{NH}_4^++2\text{e}^-=2\text{NH}_3+\text{H}_2$

总反应： $\text{Zn}+2\text{NH}_4^+=\text{Zn}^{2+}+2\text{NH}_3\uparrow+2\text{H}_2\uparrow$

【讲述】 以上我们介绍的干电池，广泛应用于日常生活中。比如，手电筒、钟表、录音机等都可使用，相对来说较为方便，但不能循环使用，属于一次性电源。

【问题】 下面再来学习一种可以循环使用的电压稳定的化学电源——铅蓄电池。同样，请同学们通过阅读并观察前面的示意图，回答下列问题：

(1) 铅蓄电池的组成？

(2) 铅蓄电池的工作原理、电极反应？（学生看书后回答，教师补充后板书）

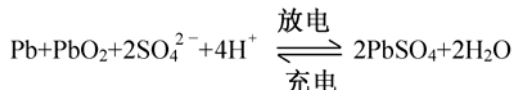
【板书】 二次电池

铅蓄电池

负极（ Pb ）： $\text{Pb}+\text{SO}_4^{2-}-2\text{e}^-=\text{PbSO}_4$

正极（ PbO_2 ）： $\text{PbO}_2+\text{SO}_4^{2-}+2\text{e}^-=\text{PbSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$

总反应：



【讲述】 铅蓄电池长期使用会导致电解质溶液硫酸的消耗，因而要注意在正负极之间定期补充硫酸溶液，以保证铅蓄电池的循环使用。

随着科学的发展，人们已经研制出寿命更长，体积更小的电池，如手机电池、石英表的电池等，其原理都是原电池的原理。同学们有兴趣可自己课下查阅资料，了解其结构及电极反应。

【过渡】除了上述电池外，还有类电池是把燃料燃烧反应的化学能直接转化为电能的“能量转换器”。这类电池就是新型燃料电池。

【板书】燃料电池

【自学】阅读教材，了解什么是燃料电池？这类电池有什么优点？

【回答】能量转化率高，可持续使用，不污染环境。

【展示】氢氧燃料电池示意图，让学生根据示意图判断正负极，并试写出电极反应（学生书写后教师纠错并板书）。

【板书】氢氧燃料电池：

酸性（ H_2SO_4 ）：负极： $2\text{H}_2-4\text{e}^-=4\text{H}^+$

正极： $\text{O}_2+4\text{H}^++4\text{e}^-=2\text{H}_2\text{O}$

总反应： $2\text{H}_2+\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}$

碱性（ KOH ）：负极： $2\text{H}_2+4\text{OH}^--4\text{e}^-=2\text{H}_2\text{O}$

正极： $\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}+4\text{e}^-=4\text{OH}^-$

总反应： $2\text{H}_2+\text{O}_2=2\text{H}_2\text{O}$

【练习】书写下列原电池的两极反应式。

（1）铜、锌、稀硫酸

（2）甲烷燃料电池（电池负极甲烷燃烧失去电子，在碱性条件下生成的 CO_2 与 OH^- 反应生成 CO_3^{2-} 和 H_2O ，而正极是 O_2 得电子而成为氢氧根）。

【小结】谁能够将燃料电池小结一下呢？（从电极的判断、书写方面）

【回答】在燃料电池反应中确定哪一极发生的是什么反应的关键是：

负极：化合价升高，失去电子，发生氧化反应；

正极：化合价降低，得到电子，发生还原反应。

总反应式为：两极反应的加合；

书写反应式时，还应该注意得失电子数目应该守恒。

【讲述】电池给我们带来了方便，同时也给我们带来了污染。例如，废旧电池中含有多种重金属离子和酸碱等有害物质，废电池渗出的重金属离子将造成地下水和土壤的污染，希望我们不要乱扔，及时回收。

6. 内容标准：能解释金属发生电化学腐蚀的原因，认识金属腐蚀的危害，通过实验探究防止金属腐蚀的措施。

深度说明：理解金属电化学腐蚀及其原因，能区别金属腐蚀与金属的电化学腐蚀；认识金属腐蚀的危害，了解防止金属腐蚀的措施和方法。

案例：金属的腐蚀与防护

【引入】课件展示生锈的铁锅，生锈的铁桥、船，生锈的铜钱等图片，让学生直观感受金属腐蚀的情况。

【自学】让学生阅读教材，回答下面问题：

(1) 何为金属腐蚀？其实质是什么？

(2) 金属腐蚀可分为哪几类？

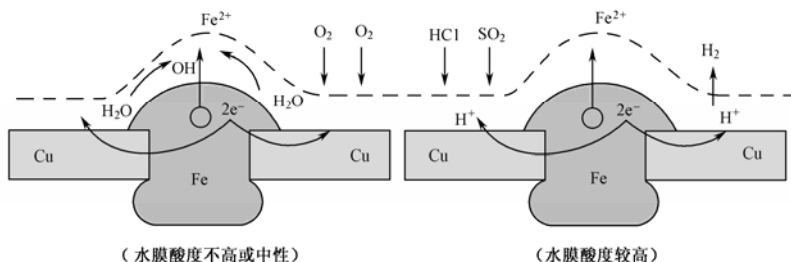
【板书】(总结学生的回答) 金属腐蚀： $M \rightarrow M^{n+} + ne^{-}$

【过渡】通过刚才观看图片我们知道，铁生锈现象很普遍，但并不是任何情况下都易生锈，这是为什么呢？

【问题】(1) 铁生锈现象随处可见，为什么铁在潮湿的环境中比在干燥的环境中更容易生锈？

(2) 为什么当一块铜板上有铁铆钉时，铁铆钉特别容易生锈，而铜不易生锈？

【课件】展示下列图片。



铜板上铁铆钉处的电化学腐蚀示意图

【分析】学生观看课件中的图片，教师点拨：当铆有铁铆钉的铜板曝露在潮湿的空气里时，其表面可形成一层水膜，一般情况下水膜中含有电解质，故可以导电。那么此情况下，铜板，铁铆钉，水膜就组成了一个什么样的装置？（学生回答原电池）

【问题】(1) 既然是原电池，正极和负极分别是什么？

(2) 如果水膜酸度不高或中性，会发生什么样的电极反应？如果水膜酸度较高，又会发生什么样的电极反应？

【回答】(让学生先回答，后看书把答案补充完整。)

铜板做原电池的正极，铁铆钉做原电池的负极。

当水膜酸性不高或中性时，负极上铁失电子生成亚铁离子。正极上水膜中溶有的 O_2 和 H_2O 得电子生成 OH^{-} 。当水膜酸度较高时，负极上反应同上，正极上 H^{+} 得电子生成 H_2 。

【总结】水膜酸度不高或中性时，正极反应中消耗了 O_2 ，我们把这种腐蚀叫吸氧腐蚀；而水膜酸度较高时正极上有 H_2 生成析出，我们把这种腐蚀叫析氢腐蚀。不管是吸氧腐蚀还是析氢腐蚀，都属于电化学腐蚀。在反应过程中只是较活泼的金属铁被腐蚀，而不活泼的金属铜没有被腐蚀。

【板书】金属电化学腐蚀的原理

【练习】比较吸氧腐蚀和析氢腐蚀，填写下列表格（课件展示表格，两位学生到

黑板书写，其他学生完成后对照纠正，教师评价)

| | 吸氧腐蚀 | 析氢腐蚀 |
|------|--|---|
| 发生条件 | 水膜酸性较弱或呈中性 | 水膜酸性较强 |
| 负极反应 | $2\text{Fe} \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{e}^{-}$ | $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-}$ |
| 正极反应 | $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^{-} \longrightarrow 4\text{OH}^{-}$ | $2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow$ |
| 电池反应 | $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_2$ | $\text{Fe} + 2\text{H}^{+} = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ |
| 后续反应 | $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ | |

【自学】阅读教材内容，回答下列问题：

- (1) 什么是电化学腐蚀？
- (2) 金属发生电化学腐蚀的根本原因是什么？
- (3) 填表，对比分析化学腐蚀和电化学腐蚀的异同点。

| | | 化学腐蚀 | 电化学腐蚀 |
|-----|----|---------------|--------------|
| 相同点 | | 金属原子转化为阳离子的过程 | |
| 不同点 | 条件 | 金属与氧化剂直接反应 | 不纯金属与电解质溶液接触 |
| | 现象 | 无电流 | 有电流 |

【过渡】我们了解了金属腐蚀的原理，那么它的危害严重不严重呢？

【课件】金属腐蚀的危害：全世界每年因金属腐蚀造成的直接经济损失约高达 70000 亿美元，是地震、水灾、台风等自然灾害造成损失总和的 6 倍，至于因设备腐蚀损坏而引起的停工减产，产品质量下降，污染环境，危害人体健康甚至造成严重事故的损失，就更无法估计了。（结合有关图片）

【问题】既然金属腐蚀造成那么严重的后果，我们应该防止金属被腐蚀，你能从现实生活中举出金属被防护的实例吗？

【回答】喷油漆，覆盖搪瓷，电镀等。

【过渡】对金属覆盖不同的保护层，它们的效果一样吗？

【问题】(1) 如果分别在铁制品表面镀上锌保护层和锡保护层，请根据三种金属的原子失电子能力的大小分析：当镀层局部破损时，锌镀层和锡镀层还能对铁制品起保护作用吗？

(2) 不同金属镀层对金属的保护作用一样吗？

【总结】学生讨论回答后，教师给予评价。

【板书】金属的防护

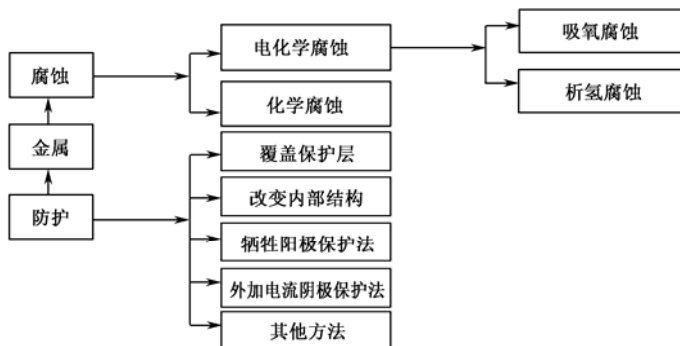
【问题】分析鲁科版教材图 1-3-15，思考：为什么铁塔和埋在地下的铁管道都连有锌管。

【总结】根据电化学腐蚀原理，要防止金属发生电化学腐蚀，关键在于阻止金属成为原电池的负极，避免它发生阳极氧化反应而溶解。图 1-3-15 防护金属的方法就称为牺牲阳极保护法。

【自学】阅读鲁科版教材，回答问题：

- (1) 什么叫牺牲阳极保护法？
 (2) 防止金属腐蚀的方法还有哪些？

【小结】



主题 2 化学反应速率和化学平衡

1. 内容标准：知道化学反应速率的定量表示方法，通过实验测定某些化学反应的速率。

深度说明：了解化学反应速率的概念和定量表示方法。

案例：化学反应速率

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|---|
| <p>【问题】根据有关计算可知，在常温、常压下，反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的化学平衡常数数量级高达 10^{83}。但是，在常温、常压下，即使经过几千年，氢气和氧气的混合气也不会生成水，而将混合气点燃时在爆鸣声中可瞬时完成。以上事实能说明哪些问题</p> <p>【讲述】化学反应的速率千差万别，有的进行得极其缓慢（课件：《氯气与氢气混合点燃爆炸》），有的则一触即发，瞬间完成（课件：《氯气与色素反应缓慢褪色》）；更多的则介于两者之间。那么怎样来表示化学反应的速率呢</p> <p>【板书】化学反应速率</p> | <p>思考、讨论，得出结论：（1）在常温、常压下，反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 正向进行的趋势很大；（2）一个化学反应是否具有利用价值，只关注反应的方向和限度是不够的，还要考虑化学反应的速率；（3）反应条件的改变会影响化学反应的速率。要想有效地控制化学反应，必须要了解化学反应是怎样进行的，并能定量分析反应条件对化学反应速率的影响程度</p> <p>观看课件，并进行比较，使学生了解化学反应的速率有快有慢</p> | <p>从学生熟悉的反应入手，结合所学知识的复习，引入新课，学生便于接受对化学反应有快慢的感性认识。同时增加学生兴趣</p> |
| <p>【问题】在必修课程的学习中，我们怎样根据化学反应现象定性地描述化学反应的快慢</p> | <p>思考、回答：可以通过观察反应物减少的快慢或生成物增加的快慢比较化学反应的快慢</p> | <p>复习旧知，引入新知</p> |
| <p>【问题】我们怎样定量地描述化学反应的快慢呢</p> <p>【说明】也可用单位时间内某反应物质量（或物质的量等）的减小或某生成物质量（或物质的量等）的增大来表示化学反应的速率</p> | <p>思考、回答：我们通常用单位时间内某反应物浓度的减小或某生成物浓度的增大来表示反应速率。例如，对于反应体系体积不变的化学反应：$a\text{A} + b\text{B} = d\text{D} + e\text{E}$：</p> | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------|-----|-------------------------|------|------|------|---------------------------|---------|---------|---------|--------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|-------|---|--|--|---|--|
| <p>【实验设计】请各小组利用反应： $\text{Mg}+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+\text{H}_2\uparrow$，设计实验，研究如何表示该反应的化学反应速率</p> <p>【方案评价】课件展示各小组的实验方案，和学生一起分析各方案需要测定的数据及方法，选取“测定一定质量的镁与足量盐酸反应消耗的时间”作为实施方案</p> <p>【实验实施】提醒学生注意：比较镁条消失的快慢并分别记录消失所用的时间 t，巡视学生实验过程中可能出现的问题，并在课件上给出下表</p> <table><tr><td>$c(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td></tr><tr><td>$m(\text{Mg})/\text{g}$</td><td>0.03</td><td>0.03</td><td>0.03</td></tr><tr><td>$n(\text{Mg})/\text{mol}$</td><td>0.00125</td><td>0.00125</td><td>0.00125</td></tr><tr><td>t/s</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$v(\text{Mg})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$v(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$v(\text{MgCl}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$v(\text{H}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>各速率关系</td><td colspan="3">$v(\text{Mg}):v(\text{HCl}):v(\text{MgCl}_2):v(\text{H}_2)=?$</td></tr></table> <p>【数据处理】根据某组学生测出的数据计算 $v(\text{Mg})$、</p> | $c(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 2.0 | 1.5 | 1.0 | $m(\text{Mg})/\text{g}$ | 0.03 | 0.03 | 0.03 | $n(\text{Mg})/\text{mol}$ | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | t/s | | | | $v(\text{Mg})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | $v(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | $v(\text{MgCl}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | $v(\text{H}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | 各速率关系 | $v(\text{Mg}):v(\text{HCl}):v(\text{MgCl}_2):v(\text{H}_2)=?$ | | | <p>$v(\text{A})=\frac{\Delta C(\text{A})}{\Delta t}$</p> <p>(常用)</p> <p>小组讨论、探究实验方案：(1)测定一定质量的镁与足量盐酸反应消耗的时间；(2)测定一定时间内盐酸浓度的减小；(3)测定一定时间内氯化镁浓度的增大；(4)测定一定时间内生成氢气的体积</p> <p>学生实验：不同浓度的盐酸与等质量的镁条反应比较：</p> <p>$\text{Mg}+2\text{HCl}=\text{MgCl}_2+\text{H}_2\uparrow$</p> <p>记录反应时间。</p> | <p>从实验入手，由原来的定性描述转为定量实验，得出实验数据，培养学生科学探究的方法</p> |
| $c(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 2.0 | 1.5 | 1.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $m(\text{Mg})/\text{g}$ | 0.03 | 0.03 | 0.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $n(\text{Mg})/\text{mol}$ | 0.00125 | 0.00125 | 0.00125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t/s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $v(\text{Mg})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $v(\text{HCl})/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $v(\text{MgCl}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $v(\text{H}_2)/\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 各速率关系 | $v(\text{Mg}):v(\text{HCl}):v(\text{MgCl}_2):v(\text{H}_2)=?$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>$v(\text{HCl})$、$v(\text{MgCl}_2)$、$v(\text{H}_2)$的大小，与学生一起完成上表并分别记录(利用计算器)</p> <p>【问题】(1)上述方法表示的反应速率是平均反应速率还是瞬时反应速率</p> <p>(2)对一个具体的化学反应，用不同的反应物或生成物表示的化学反应速率的数值是否相同？有何关系</p> <p>(3)上述用不同物质表示的速率数值不同但代表的意义是否相同</p> <p>(4)能否用相同的数值统一表示不同物质的速率？怎样表示</p> <p>(5)盐酸浓度的改变对该化学反应的速率产生了怎样的影响</p> | <p>根据本组测出的数据计算 $v(\text{Mg})$、$v(\text{HCl})$、$v(\text{MgCl}_2)$、$v(\text{H}_2)$的大小</p> <p>思考、交流，得出结论：</p> <p>(1)上述方法表示的反应速率是某段时间间隔内的平均反应速率</p> <p>(2)对一个具体的化学反应，用不同的反应物或生成物表示的化学反应速率的数值往往不相同，用各物质表示的化学反应速率的数值之比等于化学方程式中各物质的系数之比</p> <p>(3)意义相同</p> <p>(4)盐酸浓度越大，化学反应速率越大</p> | <p>培养学生处理数据的能力</p> <p>对实验数据做进一步的分析，进一步明确化学反应速率的表示方法及意义</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2. 内容标准：知道活化能的含义及其对化学反应速率的影响。

深广度说明：知道活化能是活化分子平均能量与普通分子平均能量的差值，定性了解活化能的高低与反应速率大小的关系。

3. 内容标准：通过实验探究温度、浓度、压强和催化剂对化学反应速率的影响，

认识其一般规律。

深度说明：理解温度、浓度、压强和催化剂等对化学反应速率的影响，掌握其规律并能解释简单的化学问题。

案例：

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|--|
| <p>【问题】上节课我们研究了浓度、压强对化学反应速率的影响，请判断下列现象或反应体现了哪些因素对化学反应速率的影响（课件展示）</p> <p>（1）人们使用电冰箱储存食物</p> <p>（2）实验室通常把一些固体物质溶于水配成溶液再进行反应</p> <p>（3）实验室常用 30%左右的硫酸溶液与锌粒反应制取氢气，反应开始气泡较多，当反应进行一段时间后，虽然锌粒还有剩余，但气泡变得稀少了</p> <p>（4）加热氯酸钾生成氧气的速率很慢，如果加热氯酸钾和二氧化锰的混合物，则生成氧气的速率很快</p> <p>【过渡】通过上节课的学习，我们了解到浓度对化学反应速率的影响有一定的定量关系。那么温度、催化剂对化学反应速率的影响是否也有一定的定量关系呢？我们先来看温度对化学反应速率的影响</p> <p>【板书】温度对化学反应速率的影响</p> <p>【问题】通过必修课程的学习，我们知道升高温度，化学反应速率增大。你能否预测温度升高 10K，反应速率能增加几倍</p> | <p>思考、回答：（1）温度；（2）表面积；（3）浓度；（4）催化剂</p> <p>学生思考，部分学生能预测出：温度每升高 10K，反应速率增加 2~4 倍</p> | <p>复习旧知，引入新知</p> |
| <p>【过渡】科学家根据实验研究总结出了大量关于温度对化学反应速率影响的经验规律</p> <p>【板书】1.经验规律</p> <p>范托夫规则：对于溶液中发生的反应，温度每升高 10K，反应速率增加到 2~4 倍</p> <p>【过渡】是否所有的反应都符合范托夫规则呢</p> <p>【课件】展示鲁科版教材第 58 页表 2-3-3</p> <p>【问题】（1）范托夫规则是否适用于所有反应？升高相同温度，对不同化学反应的反应速率影响程度相同吗</p> <p>（2）温度对化学反应速率常数有怎样的影响？结合化学反应速率与反应物浓度的关系式分析，温度对化学反应速率的影响是怎样实现的</p> | <p>听讲、思考，了解范托夫规则</p> <p>讨论、分析，得出结论：</p> <p>（1）范托夫规则与表中提供的数据相矛盾，这说明此规则适用范围有限，只能对一些反应的化学反应速率做粗略估计；升高相同温度，对不同化学反应的反应速率影响程度不同。（2）温度越高，反应速率常数越大，化学反应速率越大。说明温度是通过改变反应速率常数来影响化学反应速率的</p> | <p>介绍范托夫规则，使学生明确温度与反应速率常数之间存在着定量关系</p> <p>通过数据分析，使学生了解温度是通过改变反应速率常数来影响化学反应速率的。同时，培养学生获取信息的能力</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|---|
| <p>【过渡】为什么温度越高，反应速率常数越大？为什么升高相同温度，对不同化学反应的反应速率的影响程度不同</p> <p>【问题】1889 年，阿伦尼乌斯在大量实验的基础上，提出了化学反应速率常数与温度之间关系的经验公式——阿伦尼乌斯公式：</p> $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ <p>说明：式中：k 为反应速率常数；A 为比例系数；e 为自然对数的底；R 为气体摩尔质量；T 为热力学温度；E_a 为活化能，单位为 $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$</p> <p>讨论思考：（1）温度与反应速率常数有何关系</p> <p>（2）E_a 与反应速率常数有何关系</p> <p>（3）不同反应的 E_a 值不同（展示鲁科版教材表 2-3-4），改变温度对化学反应速率常数的影响程度是否相同</p> | <p>分析、讨论、回答：</p> <p>（1）当 $E_a > 0$ 时，升高温度，化学反应速率常数增大，所以化学反应速率随之增大</p> <p>（2）E_a 越大，反应速率常数越小，反应越难进行</p> <p>（3）E_a 越大，改变温度对化学反应速率常数的影响程度越大，对化学反应速率的影响程度越大，所以升高相同温度，对不同化学反应的反应速率的影响程度不同（结合表 2-2-3 和 2-3-4 分析）</p> | <p>使学生进一步明确温度对反应速率常数的影响与活化能的关系。培养学生的逻辑思维能力</p> |
| <p>【过渡】阿伦尼乌斯公式表明，温度对化学反应速率的影响与活化能有关，那么什么是活化能</p> <p>【板书】活化能 E_a</p> <p>【讲述】为了从理论上阐明活化能的意义，阿伦尼乌斯曾提出一个假设，认为能发生化学反应的分子必须是吸收能量后形成的活化分子，而活化能是普通反应物分子形成活化分子所吸收的能量</p> <p>【课件】展示活化能示意图</p> | <p>小组分析、讨论，了解活化能的含义</p> | <p>使学生了解活化能的含义，学会用图解释问题的方法</p> |
| <p>【过渡】由以上分析可知，温度对化学反应速率的影响是通过改变反应速率常数改变的。下面我们来学习催化剂对化学反应速率的影响</p> <p>【板书】催化剂对化学反应速率的影响</p> <p>【问题】什么是催化剂？请你预测催化剂是怎样影响化学反应速率的</p> | <p>思考、回答：催化剂是能加快化学反应速率而在反应前后本身的质量和化学性质不变的物质（注意与阻化剂的区别）</p> | <p>复习旧知，引入新知</p> |
| <p>【课件】展示鲁科版教材第 61 页表 2-3-5</p> <p>【问题】（1）结合阿伦尼乌斯公式分析，催化剂是怎样影响化学反应速率的</p> <p>（2）与其他因素比较，影响程度如何</p> <p>【过渡】催化剂对化学反应速率的影响，我们通过臭氧的催化分解历程进一步了解</p> <p>【问题】（1）同学们了解臭氧吗（臭氧是氧气的同素异形体。在空气中存在的稀薄的臭氧能够杀死病菌、净化空气；在距离地球表面 20~35km 高的平流层中的臭氧，可使地球上的生物免受太阳紫外线的伤害）</p> | <p>小组讨论、分析</p> <p>（1）使用催化剂后，反应的活化能降低，使化学反应速率常数增大，化学反应速率随之增大</p> <p>（2）与其他因素相比，催化剂对化学反应速率的影响程度更大</p> | <p>通过数据分析，使学生了解催化剂是通过改变反应速率常数来影响化学反应速率的。同时，培养学生分析表格、获取信息的能力</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|---------------------------|------|-----|--------------------------------|-------|-----|--|--|
| <p>为什么不再生产含氟冰箱？（含氟冰箱排出的氟氯烃在平流层中会破坏臭氧层）</p> <p>（2）平流层中的氟氯烃为什么会破坏臭氧层（这是由于含氯化合物的催化作用改变了臭氧分解反应的历程，降低了反应的活化能，加快了臭氧的分解反应。课件展示教材第 62 页图 2-3-9）</p> <p>【课件】展示鲁科版教材第 62 页图 2-3-9 并解释</p> <p>【问题】根据鲁科版教材第 62 页图 2-3-9，催化剂能否使化学平衡发生移动</p> <p>【问题】催化剂能加快化学反应速率，根据你学过的知识分析，一种催化剂是否对所有的反应都适合</p> <p>【课件】展示乙烯与氧气的反应</p> <p>【问题】升高温度和使用催化剂都能使化学反应的速率增大，哪种途径更有效？为什么</p> <p>【总结】研制高效催化剂来提高相关化学反应的速率对化工生产具有重要意义</p> | <p>小组讨论、分析：在一定温度下，使用催化剂前后，反应的始态、终态都不变，因此不能改变平衡常数，不能使平衡发生移动</p> <p>小组讨论、分析：催化剂具有选择性，某种催化剂对某一反应可能是活性很强的催化剂，但对其他反应不一定起作用</p> <p>小组讨论、分析：温度和催化剂都是通过改变反应速率常数来影响化学反应速率的，由阿伦尼乌斯公式可知，如果温度和活化能改变相同的数值，可以相同程度的影响反应速率常数。但是，事实上使用催化剂可以使活化能降低几万焦耳，而温度升高几万度是不可能的。因此，催化剂是改变化学反应速率的最有效途径</p> | <p>使学生了解催化剂的定义、特性</p> | | | | | | | | |
| <p>【迁移应用】（1）你认为可以通过控制哪些反应条件来提高合成氨反应的速率</p> <p>（2）实验研究表明，在特定条件下，合成氨反应的速率与参与反应的物质的浓度的关系式为：$v=kc(\text{N}_2)c^{1.5}(\text{H}_2)c^{-1}(\text{NH}_3)$</p> <p>请根据关系式分析：各物质的浓度对反应速率有哪些影响？据此可以采取哪些措施提高反应速率</p> <p>（3）请根据下表所给数据分析催化剂对合成氨反应速率的影响。</p> <p style="text-align: center;">催化剂对合成氨反应速率的影响</p> <table border="1"> <tr> <th>条件</th><th>$E_a/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$</th><th>$k(\text{催})/k(\text{无})$</th></tr> <tr> <td>无催化剂</td><td>335</td><td rowspan="2">3.4×10^{12} (700K)</td></tr> <tr> <td>使用催化剂</td><td>167</td></tr> </table> | 条件 | $E_a/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $k(\text{催})/k(\text{无})$ | 无催化剂 | 335 | 3.4×10^{12} (700K) | 使用催化剂 | 167 | | |
| 条件 | $E_a/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $k(\text{催})/k(\text{无})$ | | | | | | | | |
| 无催化剂 | 335 | 3.4×10^{12} (700K) | | | | | | | | |
| 使用催化剂 | 167 | | | | | | | | | |
| 【课堂小结】影响化学反应速率的因素有哪些？分别是怎样影响的 | | | | | | | | | | |

4. 内容标准：通过催化剂实际应用的实例，认识其在生产、生活和科学研究领域中的重大作用。

深广度说明：了解催化剂概念及其选择性，了解催化剂影响化学反应速率的基本原理，知道催化剂不能改变化学反应平衡常数和转化率。了解催化剂在生产、生活和科学研究对提高反应速率、控制反应的重要作用。

5. 内容标准：能用焓变和熵变说明化学反应的方向。

深广度说明：知道反应焓变是影响反应方向的重要因素之一；知道反应熵变是影响反应方向的重要因素之一。知道分析某化学反应在一定条件下能否发生要综合考虑反应的焓变和熵变等因素。

案例：化学反应的方向

【问题】（课件播放城市公路上，成群结队的汽车图片）随着人们生活水平的不断提高，汽车进入了家庭，汽车的大量使用，也造成了城市中的大气污染，尾气中的NO、CO进入大气，为了减轻大气污染，人们提出通过 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 来处理，这一方案是否可行？理论依据是什么？

【交流】讨论、交流、提出自己的看法

【过渡】说明研究化学反应方向的意义。

【问题】一个化学反应在某种条件下能否自发进行，在什么条件下有可能按预期方向进行，我们可以寻求一种客观的依据来判断，可以用哪些因素来判断呢？

【回答】学生思考并回答

【讲述】自发过程：在一定条件下不需要外力作用，就能自动进行的过程。例如：水的流向高→低；热的传递高温→低温；室温下冰融化；常温下铁生锈等。

【问题】放热反应可以自发进行，吸热反应不能自发进行，对否？举例说明。

【总结】反应焓变是与反应能否自发进行有关的一个因素，但不是唯一因素。

【问题】 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 、 $\text{NaOH}(\text{s})$ 、 $\text{NaCl}(\text{s})$ 和蔗糖都能溶于水，它们的溶解过程与焓变有关吗？是什么因素决定它们的溶解能自发进行？

【回答】阅读课本相关内容，回答问题

$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ 吸热

溶解过程中 NaOH 放热

NaCl 、蔗糖 焓变微乎其微

【总结】结论：热效应不是这些过程自发进行的决定因素。

【讲述】分析固体溶解过程的共同特点：有序→无序，即有序程度降低，混乱度增大，其混乱度可用一个物理量来描述。

【板书】熵：描述体系混乱度的物理量。单位： $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，符号S。

【问题】熵的大小与哪些因素有关？

【总结】影响熵的因素：①同一条件下，不同物质熵不同；②同一物质，聚集状态不同熵不同 $S(g) > S(l) > S(s)$ 。

【问题】举例说明哪些过程是熵增加过程？熵增加反应？

【板书】熵增加过程：固体溶解、物质的汽化、墨水的扩散、气体的扩散

反应的熵变 (ΔS): $\Delta S = S_{\text{反应产物}} - S_{\text{反应物}}$

熵增加的反应：产生气体的反应，气体物质的量增加的反应 $\Delta S > 0$

【问题】能自发进行的反应一定是熵增加反应吗？

【总结】熵变是与反应能否自发进行有关的又一因素，但也不是唯一因素。

【问题】焓变、熵变都与反应能否自发进行有关，但都不是唯一因素，那么反应方向究竟与什么有关？

【总结】研究表明： T 、 P 一定，反应焓变和熵变共同影响反应方向。

【板书】反应方向判据： $\Delta H - T\Delta S < 0$ 反应能自发进行

$\Delta H - T\Delta S = 0$ 反应达到平衡状态

$\Delta H - T\Delta S > 0$ 反应不能自发进行

即：在温度、压强一定的条件下，自发反应总是向 $\Delta H - T\Delta S < 0$ 的方向进行，直至达到平衡状态。

【问题】 $\Delta H - T\Delta S$ 判据中，温度与反应方向是什么关系？

【总结】判据的应用： $\Delta H < 0$ $\Delta S > 0$ 所有温度下反应都自发进行

$\Delta H > 0$ $\Delta S < 0$ 所有温度下反应都不自发进行

$\Delta H > 0$ $\Delta S > 0$ 高温下自发进行

$\Delta H < 0$ $\Delta S < 0$ 低温下自发进行

应用 $\Delta H - T\Delta S$ 时应注意：

① 只能应用于温度、压强一定的条件下的反应，不能用于其他条件下的反应；

② 指出的是在温度、压强一定的条件下，反应自动发生的趋势即可能性，不能说明在该条件下可能自发进行的反应能否实际发生。

【练习】已知： $2\text{NO}(g) + 2\text{CO}(g) = \text{N}_2(g) + 2\text{CO}_2(g)$ 此反应在 298K、100kPa 下。

$\Delta H = -113.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta S = -145.3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 判断该反应室温下能否自发进行？

6. 内容标准：描述化学平衡建立的过程，知道化学平衡常数的含义，能利用化学平衡常数计算反应物的转化率。

深度说明：了解化学反应的可逆性；了解化学平衡建立的过程。理解化学平衡常数的含义，了解影响化学平衡常数的因素。能进行有关化学平衡常数的简单计算。

案例：

| 教 学 活 动 | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 |
|---|--|--|
| <p>【课件】展示教材（联想·质疑）部分</p> <p>【讲解】在前面的学习中，我们已经知道在同一条件下同时向正反两个方向进行的反应称为可逆反应。可逆反应进行一段时间后，当正逆反应速率相等，反应体系的组成不再变化时，这样的状态称为什么状态？这说明可逆反应存在反应限度问题，今天我们一起研究怎样定量描述化学反应的限度</p> | <p>大部分学生一起回答：“化学平衡状态”，有一小部分学生看起来没有反应过来</p> | <p>复习化学平衡状态的特点。降低了课程难度</p> <p>学生带着疑问进入课堂</p> |
| <p>【板书】化学反应的限度——化学反应的平衡常数</p> | <p>学生了解学习目标</p> | <p>让学生了解本节课内容及要达到的目标</p> |
| <p>【课件】下面表格 1 中给出反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 在一定温度下各物质初始浓度和平衡浓度，请大家计算填表（见附件）</p> <p>说明：表格中的 $c_0(\text{B})$ 表示物质 B 的初始浓度，$[\text{B}]$ 表示物质 B 的平衡浓度</p> | <p>学生分组计算，找三位学生给出自己的计算结果</p> | <p>让学生亲自计算结果，体会最后结果近似为常数</p> |
| <p>【总结】教师评价学生答案，引导学生分析计算结果得出结论</p> | <p>学生讨论分析得出结论不管 $\text{H}_2(\text{g})$、$\text{I}_2(\text{g})$、$\text{HI}(\text{g})$ 的初始浓度是多大，只要保持反应体系的温度不变，达到化学平衡状态后，$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$ 就为常数</p> | <p>让学生动脑筋分析出其中的规律</p> |
| <p>【讲解】温度一定，$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$ 比值为定值，我们就把这个比值称为 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 在该温度下的平衡常数，分子为生成物平衡浓度的系数次幂，分母为反应物平衡浓度系数次幂的乘积</p> <p>【问题】任意一个可逆反应 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ 其平衡常数如何表达呢</p> <p>【板书】$a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$</p> $K = \frac{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}$ <p>温度一定时，K 为常数，称为化学平衡常数，简称平衡常数。上式称为该反应的化学平衡常数表达式。在掌握平衡常数时注意平衡常数只与温度有关，与浓度无关</p> | <p>学生思考，总结</p> | <p>由个例推广到普遍。</p> <p>温度一定，$\frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$ 比值为定值</p> <p>引出平衡常数。分析透彻表达式中的分子分母的量，过渡到一般化学方程式 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ 平衡常数表达式，让学生接受起来容易些</p> |
| <p>【问题】（1）物质平衡浓度单位为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$，平衡常数有单位吗？唯一吗</p> <p>（2）引入平衡常数是为了研究化学反应的限度。利用平衡常数能否判断一个可逆反应可能进行的程度</p> <p>（3）对于一可逆反应 $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g}) + d\text{D}(\text{g})$ 的任意状态，$\frac{c^c(\text{C})c^d(\text{D})}{c^a(\text{A})c^b(\text{B})}$ 比值成为浓度商 (Q)，当反应处于平衡状态时浓度商和平衡常数有什么关系</p> | <p>可能有单位。当 $a+b=c+d$ 时单位为 1；当 $a+b \neq c+d$ 时有不同单位。</p> <p>学生一起回答：当 $K > 10^5$，认为化学反应可以进行完全；$K < 10^{-5}$ 认为化学反应几乎不能进行</p> <p>学生回答：$Q=K$，化学反应处于平衡状态</p> | <p>让学生充满疑问：单位不同时应该怎样通过这个问题的设置，让学生初步体会到化学平衡常数的意义</p> <p>学生进一步认识学习化学平衡常数的意义</p> |

续表

| 教 学 活 动 | 学 生 活 动 | 设 计 意 图 |
|---|---|--|
| <p>【问题】(课件展示表格 2) 分析表中方程式之间的关系, 思考: (1) 对于一个反应, 其平衡常数的表达式是唯一的吗? 平衡常数的表达式与哪些因素有关</p> <p>(2) 分析平衡常数的单位与反应的化学方程式之间有什么关系</p> <p>(3) 对于一个反应, 其正反应和逆反应的平衡常数之间有什么关系</p> | <p>学生经过讨论分析回答:</p> <p>(1) 平衡常数表达式与化学方程式的书写方式有关。对于同一化学反应, 由于书写方式不同, 各反应物、生成物的系数不同, 平衡常数的表达式就不同。因此不能笼统地说某一反应的平衡常数的数值是多少</p> <p>(2) 同一化学反应, 书写方式不同单位不同</p> <p>(3) 对于给定的化学反应, 正逆反应的平衡常数互为倒数</p> | <p>通过分析方程式之间的关系, 让学生练习书写平衡常数表达式。书写时可以自己分析三个表达式之间的关系</p> |
| <p>【练习】书写 $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ 的平衡常数表达式</p> <p>【板书】$K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$, 单位为 1</p> <p>【说明】对于有纯固体和溶剂参加的反应, 浓度视为常数, 不列入平衡常数表达式</p> | <p>两个同学到黑板书写</p> $K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$ $K = \frac{[\text{Fe}][\text{CO}_2]}{[\text{FeO}][\text{CO}]}$ <p>分析比较哪一个答案正确</p> | <p>通过学生自己分析得出正确答案, 对平衡常数表达式书写的注意事项认识得更深刻。有些同学不明白哪一个是正确答案, 教师抓住这个机会强调注意事项效果最好</p> |
| <p>【练习】书写 $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+\text{(aq)} + \text{Cl}^-\text{(aq)}$ 的平衡常数表达式</p> | <p>学生书写答案</p> | <p>进一步通过练习加深对书写平衡常数表达式的注意事项的理解</p> |

附: 表格 1

| 实验编号 | 初始浓度/mol · L ⁻¹ | | | 平衡浓度/mol · L ⁻¹ | | | $[\text{HI}]^2/([\text{H}_2][\text{I}_2])$ |
|------|----------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|----------------|---------------|--|
| | $c_0(\text{H}_2)$ | $c_0(\text{I}_2)$ | $c_0(\text{HI})$ | $[\text{H}_2]$ | $[\text{I}_2]$ | $[\text{HI}]$ | |
| 1 | 0.01067 | 0.01196 | 0 | 0.001831 | 0.003129 | 0.01767 | 54.50 |
| 2 | 0.01135 | 0.009044 | 0 | 0.003560 | 0.001250 | 0.01559 | 54.62 |
| 3 | 0.01134 | 0.007510 | 0 | 0.004565 | 0.0007378 | 0.01354 | 54.43 |
| 4 | 0 | 0 | 0.004489 | 0.0004798 | 0.0004798 | 0.003531 | 54.16 |
| 5 | 0 | 0 | 0.01069 | 0.001141 | 0.001141 | 0.008410 | 54.33 |

表格 2

| | 反应 | K | 单位 |
|---|---|--|----------------------------------|
| 1 | $\text{1/2N}_2\text{(g)} + \text{3/2H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)}$ | $[\text{NH}_3]/([\text{N}_2]^{1/2} \cdot [\text{H}_2]^{3/2})$ | $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ |
| 2 | $\text{N}_2\text{(g)} + \text{3H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{2NH}_3\text{(g)}$ | $[\text{NH}_3]^2/([\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3)$ | |
| 3 | $\text{2NH}_3\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{(g)} + \text{3H}_2\text{(g)}$ | $([\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3)/[\text{NH}_3]^2$ | |
| 4 | $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O(aq)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+\text{(aq)} + \text{OH}^-\text{(aq)}$ | $([\text{NH}_4^+\text{(aq)}] \cdot [\text{OH}^-\text{(aq)}]) / [\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O(aq)}]$ | |
| 5 | $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ | $[\text{CO}_2\text{(g)}]/[\text{CO(g)}]$ | |
| 6 | $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+\text{(aq)} + \text{Cl}^-\text{(aq)}$ | $[\text{Ag}^+\text{(aq)}] \cdot [\text{Cl}^-\text{(aq)}]$ | |

7. 内容标准：通过实验探究温度、浓度、压强对化学平衡的影响，并能用相关理论加以解释。

深广度说明：理解温度、浓度、压强等外界条件对化学平衡的影响，掌握其规律，并能运用于分析解决简单的化学问题。

8. 内容标准：认识化学反应速率和化学平衡的调控在生活、生产和科学领域中的重要作用。

深广度说明：了解化工生产适宜条件选择时需要综合考虑的因素。能综合运用化学反应速率和化学平衡原理分析简单化工生产反应的最佳条件。

案例：化学反应条件的优化——工业合成氨

【引言】庄稼生长除了需要阳光、水分、土壤外，更离不开肥料的滋养。现在使用的肥料中铵态氮肥和尿素都是由氨气制备。除此之外，氨气还可以制备制冷剂、硝酸、纯碱、医用氨水。它也是制造合成纤维、塑料、染料的重要原料。（课件展示有关图片）

思考：氨气应用如此广泛，它是如何制得的？

【回答】可以利用氮气和氢气工业合成。

【讲述】那么这个设想能否实现？在什么条件下能够实现？今天，我们就做一回化学家，运用所学的知识一起来探讨这个问题。

【问题】我们知道判断一个反应能否实现，首先要看该反应能否自发。那如何判断反应的自发性呢？

【回答】可以利用判据 $\Delta H - T\Delta S$ 。

【问题】在判据中我们需要知道该反应的能量变化和熵变，那么请同学们分析反应的特点。

【回答】是放热、熵减小的可逆反应。

【板书】合成氨反应的特点

【问题】已知在 298K 时，合成氨反应的 $\Delta H = -92.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta S = -198.2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

请根据给出的数据判断反应在常温下的自发性。

【展示】 $\Delta H - T\Delta S = -92.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 298 \text{ K} \times (-198.2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}) = -33.14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} > 0$ ，所以反应可以自发进行。

【问题】既然是可逆反应就要考虑到限度问题，那么工业合成氨在什么条件下进行才能得到尽可能多的氨气？这就需要从平衡的角度寻找合适的条件。请同学们回忆：条件对化学平衡有什么影响？

【总结】温度：升高温度向吸热方向移动，降低温度向放热方向移动。

浓度：增加反应物浓度或减少生成物浓度向正反应方向移动，减少反应物浓度或增加生成物浓度向逆反应方向移动。

压强：增大压强，向气体系数减小的方向移动；减小压强，向气体系数增大的方向移动。

【问题】利用刚才的理论，请小组讨论工业合成氨的适宜条件。

【展示】温度：低温。

浓度：增加氮气或氢气或者移走氨气。

压强：增大压强。

【板书】平衡角度合成氨反应的条件

【问题】我们知道任何一个反应要实现，除了考虑反应的自发性及限度，还要考虑反应速率。那么，从速率角度考虑工业合成氨需要什么条件呢？请同学们先回忆条件对反应速率有什么影响？

【总结】浓度：增大反应物的浓度可以提高化学反应速率

温度：升高温度可以提高化学反应速率

压强：增大压强可以提高化学反应速率

催化剂：某些催化剂可以加快反应速率

【总结】利用刚才的理论，请小组讨论，从速率角度考虑工业合成氨的理论条件。

【总结】温度：高温

浓度：增加氮气或氢气

压强：增大压强

催化剂：使用合适的催化剂

【板书】速率角度合成氨反应的条件

【问题】降低温度有利于平衡向生成氨的方向移动，升高温度有利于提高反应速率；那么在实际生产中温度到底应该如何选择？在工业生产中，是不断地鼓入氮气和氢气，还是氨气？增大压强既可以使平衡向生成氨的方向移动，又可以加快反应速率；那么实际中压强是否越大越好？应不应该使用催化剂？

【总结】从实际出发，进行分析，总结合成氨的适宜条件：

(1) 综合所有因素，并考虑到催化剂的活性，合成氨的温度在 700K 左右。

(2) 为了平衡时使氨气的含量最高，氮气和氢气应按系数比 1:3 充入。但是使用催化剂时，催化剂会对氮气进行吸附，所以实际中氮气和氢气是以物质的量之比 1:2.8 充入。在反应中为了提高原料的利用率，利用氨气易液化的特点，不断移走氨气。

(3) 理论上压强越大越好，但压强越大，需要的动力越大，增加生产投资，且对材料和设备要求也高。所以实际压强是 20~50MPa。

(4) 使用以铁为主体的催化剂（又称铁触媒）。使反应速率提高上万亿倍。

【板书】工业合成氨的适宜条件

【总结】本节课通过运用以前我们学过的知识，从平衡和速率两个角度得出工业合成氨的条件，充分体现了学以致用观点。并且懂得在生产中要理论和实践相结合。

主题3 溶液中的离子平衡

1. 内容标准：能描述弱电解质在水溶液中的电离平衡，了解酸碱电离理论。

深度说明：了解电解质、强电解质、弱电解质的概念，了解电解质在水溶液中的电离及其溶液导电性。了解弱电解质在水溶液中的电离平衡，知道电离常数的含义。了解影响电离平衡、电离平衡常数的因素。

案例：电解质在水溶液中的存在形态

【引入】氯化钠固体放入水中，在水分子作用下，氯化钠电离成 Na^+ 和 Cl^- ， Na^+ 和 Cl^- 在水溶液中被水分子包围着，其他的电解质在水溶液中的存在形态会怎样呢？

【练习】在化学必修1中，我们学习过可以把化合物分为电解质和非电解质。请判断下列物质哪些是电解质？

- ① 除铁锈用的盐酸 (HCl)
- ② 白酒中含有的乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
- ③ 农田使用氨水中的一水合氨 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- ④ 食醋中的醋酸 (CH_3COOH)
- ⑤ 输液中含有的葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- ⑥ 碘盐中的氯化钠 (NaCl)
- ⑦ 纺织印染中用到的氢氧化钠 (NaOH)

【过渡】既然上述七种物质除②⑤外都是电解质，它们溶于水后形成的同浓度同体积的溶液导电能力一样吗？

【实验探究】请同学们设计实验进行探究：同浓度同体积电解质溶液的导电能力是否相同？

药品：等体积 $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 ①氢氧化钠溶液 ②醋酸溶液 ③氯化钠溶液 ④盐酸 ⑤氨水。

仪器：自选实验室常用仪器。

【方案评价】各小组展示实验方案，教师评价。

【实验实施】教师按课本上的图3-1-5演示实验。（介绍装置情况，说明电极相同，电压相同，两极及其间距相同，即装置完全相同，五种溶液的物质的量浓度和体积均相同）

【交流研讨】通过实验说明导电能力是否相同并说明原因。

【分析】实验现象：①③④灯泡亮，②⑤灯泡暗。说明氢氧化钠溶液、氯化钠溶液、盐酸的导电能力强，氨水、醋酸的导电能力弱；根据 $n=cv$ ，原溶质的物质的量相同，导电能力不同，说明自由移动离子的数量不同或离子物质的量不同，说明它们产生离子的能力不同，电离的程度不同。

【问题】你能不能根据电离程度的不同给强弱电解质下个定义呢？

【板书】强电解质与弱电解质

在稀的水溶液中完全电离的电解质称为强电解质。

在稀的水溶液中部分电离的电解质称为弱电解质。

【问题】强电解质溶液的导电性一定强吗？弱电解质的导电性一定弱吗？为什么？

【板书】电离方程式的书写

【练习】写出 HCl、NaOH、NaCl 的电离方程式。

【问题】已知 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 随着时间的延长浓度变化情况如下。

| 时间/s | 0 | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 | t_5 |
|--|-----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $[\text{CH}_3\text{COOH}]/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 0.1 | 0.099 | 0.0989 | 0.0988 | 0.0987 | 0.0987 |
| $[\text{H}^+]/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 0 | 1.0×10^{-3} | 1.1×10^{-3} | 1.2×10^{-3} | 1.3×10^{-3} | 1.3×10^{-3} |
| $[\text{CH}_3\text{COO}^-]/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 0 | 1.0×10^{-3} | 1.1×10^{-3} | 1.2×10^{-3} | 1.3×10^{-3} | 1.3×10^{-3} |

请同学观察分析数据，你有哪些收获？

【总结】（1）没有全部电离，只有部分电离；

（2）开始醋酸的浓度最大，离子浓度为 0，随着时间的增大，醋酸浓度减少，离子浓度增大，一段时间后，各种微粒的浓度不再变化。

【过渡】刚才我们通过数据，从量的角度分析了醋酸的电离过程，下面我们再从速率的角度来分析醋酸的电离过程。

【讲述】随着时间的延长，醋酸的电离速率逐渐减小，结合速率逐渐增大，最终醋酸的电离速率和结合速率相等。

【练习】请同学们写出 CH_3COOH 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的电离方程式。

【问题】强弱电解质在水溶液中的存在形态有什么不同？

【板书】电解质在溶液中的存在形态

| 电解质 | 在溶液中的存在形态 |
|------|----------------------|
| 强电解质 | 水合离子（通常写成离子） |
| 弱电解质 | 水合离子和水合分子（通常写成离子、分子） |

【讲述】展示氯化钠溶于水的图片，归纳出溶剂化作用：溶质分子或离子与溶剂相互吸引的作用。

【课件】常见的强弱电解质

【课件】酸碱的浓度及电离出的 $[\text{H}^+]$ 或 $[\text{OH}^-]$ （单位/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ）

| 酸 | | $[\text{H}^+]$ | 碱 | | $[\text{OH}^-]$ |
|------------------------------|----|-----------------------|--|----|-----------------------|
| 0.1 HCl | 强酸 | 0.1 | 0.1 NaOH | 强碱 | 0.1 |
| 0.1 HNO_3 | 强酸 | 0.1 | 0.1 KOH | 强碱 | 0.1 |
| 0.05 H_2SO_4 | 强酸 | 0.1 | 0.05 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 强碱 | 0.1 |
| 0.1 CH_3COOH | 弱酸 | 1.304×10^{-3} | 0.1 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ | 弱碱 | 1.304×10^{-3} |
| 0.1 HF | 弱酸 | 8.246×10^{-3} | 4.5×10^{-7} $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 弱碱 | 3×10^{-10} |

请根据表中数据总结出常见的强弱电解质。

【总结】强酸、强碱、绝大多数的盐是强电解质；

弱酸、弱碱、极少数盐、水是弱电解质。

【迁移应用】硝酸和醋酸在生产、生活中有重要的应用，请回答：

(1) 写出硝酸、醋酸的电离方程式。

(2) 硝酸、醋酸溶于水后分别以什么形态存在？

(3) 设计实验证明：相同浓度的硝酸比醋酸酸性强。（实验中使用的仪器和试剂从下列选择：pH 试纸、酚酞试液、试管、电流表、干电池、导线、锌粒、金属钠、氯化钠溶液、稀硫酸等）

2. 内容标准：知道水的离子积常数，能进行溶液 pH 的简单计算。

深度说明：了解水的电离和离子积常数，能运用水的离子积常数进行计算稀溶液中 H^+ 、 OH^- 的浓度。了解水溶液的酸碱性 with H^+ 、 OH^- 浓度相对大小的关系。了解溶液 pH 的定义，能计算强酸、强碱及其混合溶液的 pH。

3. 内容标准：初步掌握测定溶液 pH 的方法，知道溶液 pH 的控制工农业生产科学研究的重要应用。

深度说明：了解测定溶液 pH 的方法。知道溶液 pH 的控制工农业生产科学研究的重要应用。

4. 内容标准：认识盐类水解的原理，归纳影响盐类水解的主要因素，能举例说明盐类水解在生产、生活中的应用。

深度说明：了解盐类水解的化学原理，了解温度、浓度、外加酸或碱等条件对盐类水解的影响。了解盐类水解在生产、生活中的应用。

案例：盐类的水解

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|--|
| 【复习】 弱电解质的电离有何特点？写出 CH_3COOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 HCl 、 NaOH 的电离方程式 | 学生回顾、思考，书写各物质的电离方程式（两人黑板演示） | 复习弱电解质的电离平衡，为下一步盐类水解的学习铺设台阶 |
| 【问题】 (1) NaCl 、 CH_3COONa 、 NH_4Cl 在水溶液中有何行为 (2) 推测它们的溶液是否呈中性？如何用实验来验证 【总结】 盐溶液可以呈现酸性、碱性和中性 | 书写电离方程式，分组讨论 分组完成课本中的（活动·探究），测试溶液的 pH | 创设情景引发学生的学习兴趣 通过问题驱动，培养学生用实验获取证据的意识。培养学生识图及语言表达能力 |
| 【问题】 以 CH_3COONa 为例，分析 (1) 溶液中存在哪些微粒 (2) 这些微粒之间会发生何反应？对水的电离平衡有何影响 (3) CH_3COONa 溶液为什么呈碱性 | 小组思考、讨论，分析总结，得出结论 | 体会盐类水解与电离的关系。初步体会盐类水解对水电离平衡的影响。培养学生利用所学知识分析问题的能力 |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|---|---------------------------------|
| 【问题】由 CH_3COONa 溶液的分析可知,盐类水解的原理是什么?。 | 学生讨论,归纳得出盐类水解的定义 | 从动态平衡的角度来理解盐类水解的原理 |
| 【问题】如何用方程式表示 CH_3COONa 在水中的行为 | 讨论书写化学方程式的步骤及注意问题:①判断出水解的离子。②无论与 OH^- 和 H^+ 结合都必须用 H_2O 来表示。③连接号用“ \rightleftharpoons ”。④水解很弱,生成物中不带气体或沉淀符号 | 掌握盐类水解离子方程式的书写 |
| 【练习】书写 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaClO 、 AlCl_3 的水解离子方程式。归纳盐类水解有何规律 | 学生上黑板书写练习,理解盐类水解的原理,总结盐类水解的规律:有弱才水解,无弱不水解;越弱越水解,都弱双水解;谁强显谁性,都强显中性 | 归纳盐类水解的规律,进一步理解盐类水解原理,判断盐溶液的酸碱性 |
| 【总结】(1)通过本节课的学习,你对电解质在水溶液中的行为有哪些新的认识 (2)在溶液中 CH_3COONa 、 CH_3COOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 呈酸、碱性的本质有何不同 | 学生聆听、思考、产生求知欲望 | 发展概念,提出下节课的探究课题 |

5. 内容标准:能描述沉淀溶解平衡,知道沉淀转化的本质。

深度说明:了解难溶电解质在水中存在沉淀溶解平衡,了解溶度积的含义。了解沉淀生成、溶解及转化的方法。

(三) 教学建议

“化学反应原理”是基础理论模块之一。在教学过程中,应设计符合学习规律和学习心理特点的多样化教学活动,尽可能启发同学开动脑筋、动手实践,经过理性思考讨论后,再做出归纳总结,避免填鸭式的知识罗列。在开展探究活动时,应重视实验探究与交流研讨、问题分析和推论、解释说明等理性思维方式相结合。

1. 开展多种学习方式达到完成知识的意义建构。

对学习内容较为深刻的理解和掌握是通过学生主动建构来达到的,而不是通过教师向学生传播信息获得的。学习者在一定的情景下学习,或利用自己原有认知结构的有关经验同化新知识,或通过“顺应”、改造、重组原有的认知结构来同化新知识,理解、掌握学习内容,达到对新知识意义的建构。因此,教学设计强调以学生为中心,强调教学环境的设计,强调利用各种信息资源来支持学生的自主学习和协作学习,强调学习过程的最终目的是完成知识的意义建构。

2. 加强感性认识与理性分析的结合。

“化学反应原理”是人们对大量化学反应的观察、比较、分析、综合、抽象、

概括等思维过程形成的普遍规律，这些原理的形成是由特殊到一般、由具体到抽象、由现象到本质的认识过程。因此，在教学中应抓住本模块内容的基本特征——定性分析与定量计算相结合、感性认识与理性分析相结合。充分运用逻辑推理，重视创设归纳化学反应原理的过程以及运用相关原理解决问题的演绎过程。

3. 发挥核心概念原理的认识功能，促进学生认识方式的转变。

核心概念及其相应的认识方式是相辅相成的。要想学好这些核心概念或知识，需要建立起相应的认识方式。同时，某种核心概念原理的学习也会影响和改变学生看待物质及其变化的认识方式。因此，本模块的教学不仅承担着具体知识传授的任务，还应该承担建构和发展学生认识方式的任务，培养学生综合运用微粒观、动态观、定量观、系统观分析物质及其反应。教学中应抓住“化学平衡”这一核心概念以及“化学平衡移动规律”这一核心原理，由它们可推理、演绎出电离平衡理论、盐类水解、沉淀溶解平衡理论等。

4. 精心设计问题情境，发展学生探究能力。

“化学反应原理”模块可以设计为探究性问题情境的内容很多，有些内容可以让学生自己设计课题展开研究。通过对这些问题情境的设计和研究，可以有效地发展学生收集、获取信息的能力，表征或编码转换信息的能力，使用和加工信息的能力等。探究能力的培养，使学生进一步认识到科学探究的一般步骤，对学生创造性思维能力的培养十分有益。

案例：“弱电解质的电离平衡”教学设计片断

【问题】请你阅读所给资料（略），回答下列问题。

（1）科学家们提出过哪些观点？

（2）哪些观点是正确的观点？以醋酸为例请设计实验证明，并预测结果。

教师组织各学习小组讨论并汇报实验方案设计，由全班同学进行评价实验方案。最后指导学生实施以下实验。

【实验 1】稀释冰醋酸，并测溶液的导电性。

【实验 2】用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和醋酸溶液分别与 Mg 反应，并测反应速率和氢气的量。

【实验 3】加热醋酸溶液，并测其 pH。

【提问】通过实验，你对电离平衡概念的认识发生了哪些转变？

【提问】请你分析不同时刻醋酸溶液的三种微粒浓度的数据表，你发现了什么？

【总结、评价，并提出新问题】举出几种存在电离平衡的物质。如何定量描述弱电解质的电离平衡？如何促进弱电解质的电离？如何抑制弱电解质的电离？

5. 注重理论联系实际，融合并落实三维目标。

“化学反应原理”理论性很强，在教学中容易忽视理论与实际的联系，陷入到从理论到理论的教学误区中，从而导致理论脱离实际，致使学习者逐渐丧失学习化学的

兴趣。在本模块的教学中要特别注意与实际的联系，将知识与技能、过程与方法 and 情感态度与价值观三条线索融合并落实。

如在“化学反应与能量”主题中，可以联系能源、电池、金属腐蚀等内容；在“化学反应速率和化学平衡”主题中，可以联系合成氨以及接触法制硫酸等化学工业生产条件的选择等内容；在盐类水解的学习中，也可以联系泡沫灭火器原理这一生产问题，还可以联系为什么常用热碱水清洗厨房油污这一生活问题；在沉淀溶解平衡原理的学习中，可以联系石灰岩洞中钟乳石、石笋等的形成这一自然现象，等等。

化学反应原理教学案例

案例 1 第三章 物质在水溶液中的行为

（鲁科版教材第 3 章第 1 节）

【教学目标】

- (1) 使学生理解水的电离过程及影响因素，会写水的电离方程式。
- (2) 理解水的离子积常数的含义及影响的因素。
- (3) 学会通过数据分析得出结论的思维方法，学会相互共存、相互依赖的辩证思维。

【教学重点】 水的电离过程和 K_w 的含义。

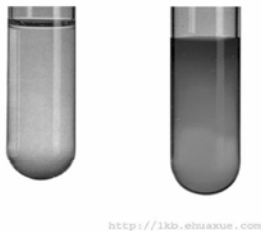
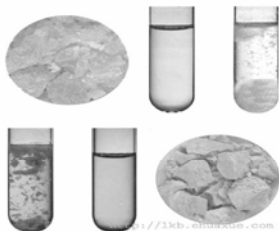
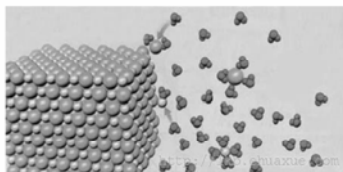
【教学难点】 K_w 的含义。

【教学方法】 数据分析法、小组合作法。

【教学用品】 多媒体。

【教学过程】

同学们观察四幅图片，这四幅图片与我们本章要学的四节内容有关，今天我们先来学习第一节，水溶液。



【引入】通过必修 1 的学习，我们知道氢氧化钠溶液、盐酸溶液能导电，那么纯水能导电吗？下面我们分析两份资料：

【问题】(1) 有人对经过 28 次蒸馏的水进行实验，测得水的电导率为 $6.3 \times 10^{-8} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，纯水中有没有自由移动的离子？（电导率(G)——电阻(R)的倒数）

(2) 经过精确实验得到纯水在不同温度下的有关数据：

| $t/^{\circ}\text{C}$ | 0 | 10 | 25 | 50 | 80 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| $[\text{H}^+]/10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.366 | 0.54 | 1.00 | 2.34 | 5.00 |
| $[\text{OH}^-]/10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.366 | 0.54 | 1.00 | 2.34 | 5.00 |
| $[\text{H}_2\text{O}]/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 55.54 | 55.53 | 55.39 | 54.89 | 53.99 |
| $K/10^{-16}/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.241 | 0.526 | 1.82 | 9.96 | 46.3 |

【思考】① 相同温度下， $[\text{H}^+]$ 与 $[\text{OH}^-]$ 两者之间有什么关系？

② $[\text{H}^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$ 与 $[\text{H}_2\text{O}]$ 大小有什么差别？

③ 水的电离程度如何？是否可逆？

【总结】水的电离是微弱的，一定温度下产生的 H^+ 、 OH^- 相同，并且是可逆的，一定条件下可以达到电离平衡：

【板书】水的电离过程： $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$

【思考】纯水的组成微粒有哪些？

【板书】水的离子积

【练习】前面我们学习了化学平衡常数，如何书写化学平衡常数的表达式？请同学们试着写出水的平衡常数的表达式。

【板书】

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K[\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

【问题】(1) K 受什么因素影响？温度一定时， K 值变吗？

(2) 4°C 时，纯水的密度约为 $1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，求纯水的物质的量浓度。

【总结】温度一定时， $[\text{H}_2\text{O}]$ 为常数， K 也是常数，因此二者乘积也必为常数，用符号 K_w 表示。 K_w 称为水的离子积常数，简称水的离子积。

【板书】 $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ （单位： $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ ）

【课件】 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时，纯水在不同温度时的离子积常数

| $t/^{\circ}\text{C}$ | 25 | 55 | 80 | 100 |
|--|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $K_w/\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ | 1×10^{-14} | 7.3×10^{-14} | 2.5×10^{-13} | 5.5×10^{-13} |

25°C 时，纯水在不同压强时的离子积常数

| | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| P/Pa | 1.0×10^5 | 1.1×10^5 | 1.2×10^5 | 1.3×10^5 |
| $K_w/\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ | 1.0×10^{-14} | 1.0×10^{-14} | 1.0×10^{-14} | 1.0×10^{-14} |

【问题】回忆影响化学平衡常数的因素，观察分析上表中的数据思考影响 K_w 的因素有哪些？是如何影响的？为什么？

【板书】 K_w 的影响因素：

K_w 只受温度影响，温度升高， K_w 增大，温度降低， K_w 减小；压强几乎不影响 K_w 。水的电离是一个吸热反应，温度升高，水的电离程度增大， $[\text{H}^+]$ 、 $[\text{OH}^-]$ 增大，故 K_w 增大。

【迁移应用】影响水电离平衡的因素有哪些？ K_w 如何变化？完成下表：

| 改变条件 | 对水的电离平衡的影响 (促进电离、抑制电离、无影响) | K_w |
|----------|-------------------------------|-------|
| 加热 | 促进电离 | 增大 |
| 加入少量盐酸 | 抑制电离 | 不变 |
| 加入少量氢氧化钠 | 抑制电离 | 不变 |
| 加入少量氯化钠 | 不影响 | 不变 |

【总结】 K_w 不仅适用纯水而且在稀的水溶液中也适用。

【过渡】前面学习了水的电离平衡及水的离子积， K_w 有什么应用呢？

【板书】 K_w 的应用

【练习】(1) 已知 K_w ，求纯水中 $[\text{H}^+]$ 或 $[\text{OH}^-]$ 。

| | | |
|--|-----------------------|-----------------------|
| $t/^\circ\text{C}$ | 25 | 80 |
| $K_w/\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ | 1.0×10^{-14} | 2.5×10^{-13} |
| $[\text{H}^+]/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | | |
| $[\text{OH}^-]/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | | |

(2) 根据室温时的有关数据完成下表。

| 电解质 | $[\text{H}^+]/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | $[\text{OH}^-]/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ |
|---|---|--|
| $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 | 1.0×10^{-2} | |
| $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠 | | 1.0×10^{-3} |

【小结】 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$

$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ ，单位： $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$

温度升高， K_w 增大， K_w 适用于纯水和稀溶液中。

学会通过数据分析得出结论的思维方法，明确相互共存、相互依赖的辩证关系。

案例 2 沉淀溶解平衡
(鲁科版教材第 3 章第 3 节)

【教学目标】

知识与技能:

- (1) 使学生知道难溶电解质在水中存在沉淀溶解平衡,并能结合实例进行描述。
- (2) 使学生能描述沉淀溶解平衡,能写出溶度积的表达式,知道溶度积常数(溶度积)的含义,知道溶度积是沉淀溶解平衡的平衡常数、溶度积可以反映难溶电解质在水中的溶解能力。
- (3) 使学生能够运用平衡移动的观点对沉淀的溶解、生成和转化的过程进行分析,知道沉淀转化的本质并能够对相关实验的现象以及生活中的一些相关问题进行解释。

过程与方法:

通过实验设计,培养学生的实验设计和探究能力;通过实例分析,培养学生运用理论知识解决实际问题的能力。

情感态度与价值观:通过生活、生产中一些案例的分析,激发学生学习化学的兴趣,培养学生的可持续发展意识。

【教学重点难点】

教学重点:溶度积常数的含义,沉淀的溶解、生成和转化的本质。

教学难点:沉淀的转化。

【教具学具】

- (1) 多媒体设备。
- (2) 药品: PbI_2 固体,蒸馏水, $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{KI}$ 溶液, $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ZnSO}_4$ 溶液, $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}$ 溶液, $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液。
- (3) 仪器: 试管。

【教学过程】

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--------------------------|
| <p>【问题】我们使用的自来水中往往含有碳酸氢钙、碳酸氢镁,因此水壶、输送热水的管道的内壁常常积有水垢。根据所学知识,你预测水垢的成分是什么?它是怎样形成的</p> <p>【过渡】通过这节课的学习,我们就能解决这个疑问</p> | <p>学生思考、回答:可能是碳酸钙、碳酸镁(也可能回答出碳酸钙、氢氧化镁)</p> | 利用生活中的实例,使学生产生疑问,引起学生的兴趣 |
| <p>【问题】BaSO_4、AgCl 等物质都难溶于水,所以称为难溶电解质。难溶电解质在水中是否绝对不溶解</p> <p>【课件】BaSO_4 的溶解度: $2.4 \times 10^{-4}\text{g}$ AgCl 的溶解度: $1.5 \times 10^{-4}\text{g}$</p> <p>【问题】$\text{PbI}_2$ 是一种黄色固体,与 BaSO_4、AgCl 相同,也属于难溶电解质。你能否设计实验,证明 PbI_2 在水中是能溶解的</p> | <p>学生思考,根据初中及必修知识,得出结论</p> <p>学生分析数据,进一步理解难溶电解质的实质</p> | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|----------------------|---------|---------------|-----------------------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--|--|
| <p>【课件】实验方案：（1）在装有少量难溶的 PbI_2 的试管中加入少量蒸馏水，充分振荡后静置。（2）待上层液体变澄清后，向其中滴加几滴 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{KI}$ 溶液，若出现黄色沉淀，说明上层清液中有 Pb^{2+} 存在，即能证明 PbI_2 在水中是能溶解的</p> <p>【实验】要求各小组实施实验方案</p> <p>【问题】你能否写出实验中生成黄色沉淀的离子方程式？此时溶液中还有无 Pb^{2+} 和 I^- 呢？由此，有的同学认为，在上述 PbI_2 的饱和溶液中，既存在 PbI_2 的溶解过程，也存在 PbI_2 的沉淀过程。对此你的观点是什么</p> <p>【板书】沉淀溶解平衡</p> $\text{PbI}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq})$ <p>（说明：为了书写简便，可将 aq 省略）</p> <p>【课件】展示沉淀溶解平衡的动画</p> <p>【问题】沉淀溶解平衡与化学平衡一样，都是动态平衡。沉淀溶解平衡有哪些特点？你能否写出上述沉淀溶解平衡的平衡常数表达式？该平衡常数是否有单位？怎样计算它的单位</p> <p>【板书】溶度积常数或溶度积</p> $K_{\text{sp}} = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2 = 7.1 \times 10^{-9} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^3$ <p>【问题】（1）增大 I^{-} 的浓度，其溶度积是否发生变化？溶度积与哪些因素有关？（2）分析下表数据，思考：能否利用溶度积比较难溶电解质的溶解能力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>难溶物</th><th>K_{sp}</th><th>溶解度 (g)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AgCl</td><td>1.8×10^{-10}</td><td>1.8×10^{-4}</td></tr> <tr> <td>AgBr</td><td>5.4×10^{-13}</td><td>8.4×10^{-6}</td></tr> <tr> <td>AgI</td><td>8.5×10^{-17}</td><td>2.1×10^{-7}</td></tr> <tr> <td>Ag_2CrO_4</td><td>1.1×10^{-12}</td><td>2.2×10^{-3}</td></tr> </tbody> </table> <p>【问题】已知 BaSO_4 的 $K_{\text{sp}} = 1.1 \times 10^{-10} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ CaSO_4 的 $K_{\text{sp}} = 7.1 \times 10^{-5} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ 如果要除去某溶液中的 SO_4^{2-}，你选择加入钙盐还是钡盐？为什么</p> <p>【过渡】沉淀溶解平衡在科学研究与生活实践中有着广泛的应用</p> | 难溶物 | K_{sp} | 溶解度 (g) | AgCl | 1.8×10^{-10} | 1.8×10^{-4} | AgBr | 5.4×10^{-13} | 8.4×10^{-6} | AgI | 8.5×10^{-17} | 2.1×10^{-7} | Ag_2CrO_4 | 1.1×10^{-12} | 2.2×10^{-3} | <p>学生思考，然后小组讨论，确定实验方案。然后各小组汇报自己的实验方案</p> <p>学生观察、思考，进一步理解方案的目的</p> <p>各小组实施实验，观察实验现象</p> <p>学生思考、讨论，得出结论： $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^{-} = \text{PbI}_2 \downarrow$</p> <p>溶液中还有 Pb^{2+} 和 I^{-}。由此可知，在上述 PbI_2 的饱和溶液中，一方面，在水分子的作用下，少量 Pb^{2+} 和 I^{-} 离开固体表面进入溶液；另一方面，溶液中的 Pb^{2+} 和 I^{-} 受固体表面正、负离子的吸引，回到固体表面沉积下来。当这两个过程的速率相等时，得到 PbI_2 的饱和溶液，即建立了动态平衡。我们把这种平衡状态叫做沉淀溶解平衡</p> <p>学生根据化学平衡的特点描述沉淀溶解平衡的特点：动态平衡，溶解和沉淀过程仍在进行；溶解速率和沉淀速率相等。写出沉淀溶解平衡的平衡常数表达式，并计算它的单位</p> | <p>使学生产生认知冲突，产生进一步学习的欲望</p> <p>通过溶度积数据，从定量角度进一步证明难溶电解质能溶于水</p> |
| 难溶物 | K_{sp} | 溶解度 (g) | | | | | | | | | | | | | | | |
| AgCl | 1.8×10^{-10} | 1.8×10^{-4} | | | | | | | | | | | | | | | |
| AgBr | 5.4×10^{-13} | 8.4×10^{-6} | | | | | | | | | | | | | | | |
| AgI | 8.5×10^{-17} | 2.1×10^{-7} | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ag_2CrO_4 | 1.1×10^{-12} | 2.2×10^{-3} | | | | | | | | | | | | | | | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|---|------|
| <p>【板书】沉淀溶解平衡的应用 沉淀的溶解与生成</p> <p>【问题】在上述实验中，在 PbI_2 的饱和溶液中加入 KI 后，为什么能生成 PbI_2 沉淀？你能否应用浓度熵和平衡常数的关系分析其原因</p> <p>【课件】动画演示 Q 与 K_{sp} 的相对大小与沉淀溶解平衡的关系</p> <p>【讨论】X 射线对钡的穿透能力较差，故常用钡盐做消化系统的 X 射线透视，俗称钡餐透视。但由于 Ba^{2+} 有毒，水溶性钡盐不能用做钡餐，否则会造成钡中毒</p> <p>已知：BaSO_4 的 $K_{\text{sp}}=1.1 \times 10^{-10}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ BaCO_3 的 $K_{\text{sp}}=5.1 \times 10^{-9}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$</p> <p>请利用沉淀溶解平衡的相关知识解释下列事实</p> <p>(1) 碳酸钡、硫酸钡均为难溶盐，但用硫酸钡做钡餐而不用碳酸钡。（已知胃酸的酸性很强，pH 约为 0.9~1.5）</p> <p>(2) 如果误将可溶性钡盐当做食盐或纯碱食用，中毒患者可尽快服用 5.0% 的 Na_2SO_4 溶液洗胃，随后导泻使钡盐尽快排出，即可解毒</p> <p>【课件】</p> $\begin{array}{c} \text{BaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \\ \xrightarrow{\text{平衡向右移动}} \quad \quad \quad + \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2\text{H}^+ \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \parallel \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2 \end{array}$ | <p>学生思考、讨论，得出结论：(1) 增大 I^- 的浓度，其溶度积不会发生变化。与化学平衡常数一样，溶度积只与难溶电解质的性质和温度有关</p> <p>(2) 溶度积能反映难溶电解质在水中的溶解能力，当化学式所表示组成中的阴、阳离子个数比相同时，溶度积越小，难溶电解质在水中的溶解能力越弱</p> <p>学生思考、讨论，得出结论：加入 KI 溶液之前，体系中 PbI_2 已经达到沉淀溶解平衡状态，加入 KI 后，I^- 的浓度增大，则该沉淀溶解平衡的浓度熵 $Q=c(\text{Pb}^{2+})c^2(\text{I}^-)>K_{\text{sp}}$，平衡向左移动，溶液中的离子生成沉淀，直至沉淀溶解与离子生成沉淀达到平衡状态</p> <p>学生回忆所学知识，思考、讨论，得出结论：(1) 由于胃酸的酸性很强，如果服下 BaCO_3，胃酸可与 CO_3^{2-} 反应生成二氧化碳和水，使 CO_3^{2-} 的浓度降低，$Q<K_{\text{sp}}$，从而使 BaCO_3 的沉淀溶解平衡向右移动，使 Ba^{2+} 的浓度增大而引起人体中毒（板书平衡移动过程）</p> <p>(2) 服用 5.0% 的 Na_2SO_4 溶液后，由于 $Q>K_{\text{sp}}$，因此 SO_4^{2-} 可与误食的 Ba^{2+} 结合生成沉淀而解毒</p> <p>学生思考，大多数可能预测不反应，少数可能认为反应</p> <p>学生分组实验，记录实验现象</p> | |
| <p>【板书】沉淀的转化</p> <p>【问题】已知：ZnS 的 $K_{\text{sp}}=1.6 \times 10^{-24}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ CuS 的 $K_{\text{sp}}=1.3 \times 10^{-36}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$</p> <p>请结合必修中有关知识分析预测，$\text{ZnS}$ 与 CuSO_4 溶液能否发生反应</p> <p>【实验】要求学生分组实验教材第 94 页观察思考，提示第 2 步中洗涤沉淀的方法</p> <p>【问题】反应有何现象？请你利用沉淀溶解平衡的相关知识对实验现象进行解释</p> <p>【课件】</p> $\begin{array}{c} \text{ZnS(s)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}\text{(aq)} + \text{S}^{2-}\text{(aq)} \\ \xrightarrow{\text{平衡向右移动}} \quad \quad \quad + \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{Cu}^{2+}\text{(aq)} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \parallel \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CuS(s)} \end{array}$ <p>$\text{ZnS(s)}+\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}=\text{CuS(s)}+\text{Zn}^{2+}\text{(aq)}$</p> | | |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|------|
| <p>沉淀转化的实质：沉淀溶解平衡的移动沉淀转化的条件：难溶电解质转化成更加难溶的物质</p> <p>【问题】工业废水中含有 Cu^{2+}、Hg^{2+}、Pb^{2+} 等重金属离子，能否用 FeS 作为沉淀剂除去这些离子？你能否解释其原理</p> <p>已知：FeS 的 $K_{\text{sp}}=6.3 \times 10^{-18}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ CuS 的 $K_{\text{sp}}=1.3 \times 10^{-36}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ HgS 的 $K_{\text{sp}}=6.4 \times 10^{-53}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ PbS 的 $K_{\text{sp}}=3.4 \times 10^{-28}(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$</p> <p>【课件】我们使用的自来水中往往含有碳酸氢钙、碳酸氢镁，因此水壶、输送热水的管道的内壁常常积有水垢。根据所学知识，你预测水垢的成分是什么？它是怎样形成的</p> <p>【讲述】教材第 95 页追根寻源栏目内容</p> <p>【课堂小结】这节课我们有哪些收获</p> | <p>学生分析、讨论，得出结论：向 ZnSO_4 溶液中滴加 Na_2S 溶液，生成白色 ZnS 沉淀；由 ZnS、CuS 的 K_{sp} 可知，CuS 的溶解能力远远小于 ZnS 的溶解能力，当向 ZnS 沉淀上滴加 CuSO_4 溶液时，ZnS 溶解产生的 S^{2-} 与溶液中的 Cu^{2+} 足以满足 $Q > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$ 的条件，S^{2-} 与 Cu^{2+} 结合生成 CuS 沉淀并建立沉淀溶解平衡。CuS 沉淀的生成，使溶液中的 S^{2-} 浓度降低，导致溶液中的 S^{2-} 与 Zn^{2+} 的 $Q < K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$，使 ZnS 的沉淀溶解平衡向着沉淀溶解方向移动，结果是 ZnS 沉淀逐渐转化为 CuS 沉淀</p> | |

六、有机化学基础（选修 5）

在人类已知的化合物中，有机化合物占了绝大多数。与生命活动密切相关的有机化合物广泛存在于人类居住的地球上，使地球充满生机与活力。近年来，新合成的有机化合物数量以千万计，极大地丰富了我们的物质世界，满足了日益增长的社会需要，提高了人们对物质及其变化的认识。当今，有机化合物的应用已深入到人类生活的各个领域。因此，高中化学选修模块“有机化学基础”对提高学生的科学素养有重要的作用。

（一）模块功能

“有机化学基础”模块是在高中化学新课程必修基础上的选修模块之一，它包含有机化合物的组成与结构、各类有机化合物的性质和应用。在本模块中，课程内容与实际联系紧密，实际情景性强，具有较高的探究价值，通过开展探究活动，增强学生的主动参与性和探究兴趣，激发学生的探究愿望，发展学生的科学素养。通过本课程模块的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

（1）初步掌握有机化合物的组成、结构、性质等方面的基础知识。

（2）认识实验在有机化合物研究中的重要作用，了解有机化学研究的基本方法，掌握有关实验的基本技能。

(3) 认识有机化合物在人类生活和社会经济发展中的重要意义。

(二) 课程标准与深广度分析

在对课程标准中的内容标准及现有教材具体内容深入分析的基础上,对有机化学基础模块核心教学内容的深广度进行如下阐释说明。

主题 1 有机化合物的组成与结构

1. 内容标准:通过对典型实例的分析,初步了解测定有机化合物元素含量、相对分子质量的一般方法,并能根据其确定有机化合物的分子式。知道常见有机化合物的结构,了解有机物分子中的官能团,能正确地表示它们的结构。

深广度说明:能通过燃烧反应等确定有机化合物中 C、H、O 等元素的存在及其组成比例,并能借助相对分子质量确定有机化合物的分子式。了解常见有机化合物的结构,了解有机物分子中的官能团,能准确书写常见有机化合物的结构式或结构简式。

2. 内容标准:知道通过化学实验和某些物理方法可以确定有机化合物的结构。

深广度说明:了解常见有机化合物中官能团的检验方法。常见官能团的检验方法可以在学习过程中逐步掌握,不要求一步到位。知道质谱图是实验测定相对分子质量的一种物理方法,不要求会读质谱图;知道红外光谱图和核磁共振谱图等可以确定有机化合物的官能团及某些特定原子的分布情况,不要求通过谱图写出相应的基团。

3. 内容标准:通过对典型实例的分析,了解有机化合物存在异构现象,能判断简单有机化合物的同分异构体。

深广度说明:了解有机化合物存在同分异构现象。能判断简单有机化合物的同分异构体,只要求碳架异构、官能团异构,不要求顺反异构、手性异构等。

案例:有机化合物的同分异构现象

【活动】阅读课本交流·研讨,结合学习必修 1 知识,动手分别做出每组的球棍模型,从不同的侧面观察模型分析碳骨架结构特点,不同官能团结构、位置特点。

【提问】什么叫做同分异构现象?原因是什么?

【回答】化合物具有相同的分子式,但具有不同结构的现象,叫做同分异构现象。碳原子成键方式的多样性导致有机物的同分异构现象,即分子式相同而结构不同的现象。

【评价】依据学生回答情况作相应评价。

【提问】什么叫同分异构体?

【回答】具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。

【评价】依据学生回答情况作相应评价。

【提问】指出交流·研讨中每组物质在结构上的异同点

【回答】第一组：分子式相同，相同的碳骨架结构；相同官能团碳碳双键，但位置不同。

第二组：分子式相同，相同的碳骨架结构；相同的官能团醇羟基，但位置不同。

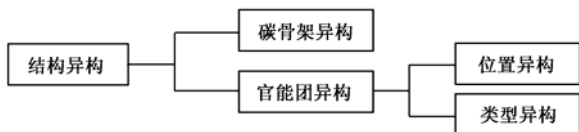
第三组：分子式相同，不相同的碳骨架结构；

第四组：分子式相同，相同的碳骨架结构；不同的官能团。

【评价】依据学生回答情况作相应评价。

【提问】同分异构体的多样性，常见同分异构体的关系。

【回答】碳骨架异构、官能团位置异构与官能团类型异构现象都是结构异构现象不同的表现形式，其关系为：

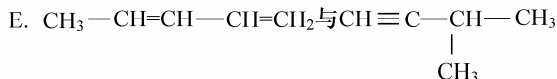
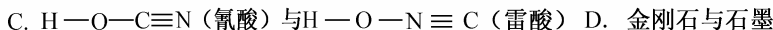
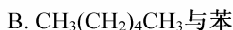
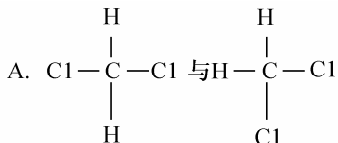


【提问】根据交流·研讨中每组物质在结构上的异同点，总结判断同分异构体的关键三要素。

【回答】判断同分异构体的关键三要素：化合物、分子式相同、结构式不同。

【评价】依据学生回答情况作相应评价。

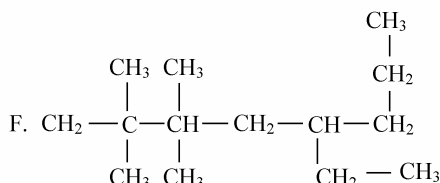
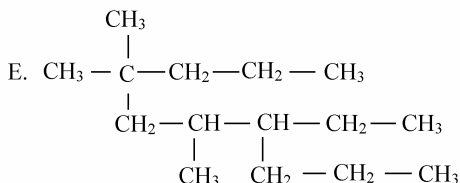
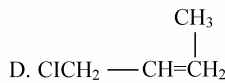
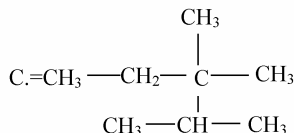
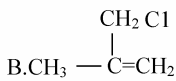
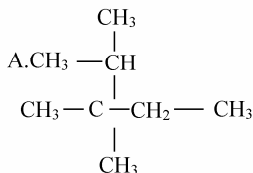
【练习】以下属于同分异构体的是（ ）



【活动】动手做出 CH_2Cl_2 球棍模型，从“转”“翻”不同角度观察空间结构的“对称”变换，并写出、比较不同角度观察的投影结构式。2 分钟后得出答案的学习组自觉举手起立回答，教师评价。

（设置目的：帮助学生理解如何抓住同分异构三要素中的结构式不同，来区分是同分异构体还是同种物质；比较己烷和苯的分子式不同来理解同分异构三要素中分子式相同。）

【练习】下列物质属于同种物质的是（ ），属于同分异构体的是（ ），并给同分异构体用系统命名法命名。



【活动】动手做出 B、D 球棍模型从“变”“转”“翻”不同角度观察，并写出、比较对应的投影结构式、结构简式。2 分钟后得出答案的学习组自觉举手起立回答，教师评价。

（设置目的：① 在解决新情境下同分异构体的问题时要学会运用书写变换法：“变”“转”“翻”。

② 利用动手实践模型再研究再发现有机物的空间结构和结构式、结构简式变化，来说明通过“变”“转”“翻”实现书写形式的“对称”变换。激发学生探索新事物的学习兴趣，体验学习成功的快乐。）

【总结】学生体会同分异构体结构与命名挂钩的规律，归纳同分异构体的判断方法。

说明：同分异构体也存在于无机物中，如： $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 与 NH_4OCN 。

【练习】① 写出分子式为 C_5H_8 各种可能的烃链同分异构体并命名。

② 写出分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ 的羧酸和酯的同分异构体。

（学生黑板搬演练习，2 分钟后教师依据学生搬演情况订正，教师及时了解教情、学情，即时评价课堂教与学的效果，提高课堂教学的有效性。）

【总结】碳链由长到短，支链由简到繁，位置由心到边，官能团类别变。

【问题】2-甲基丙烷有十个氢原子，它的一氯代物有几种同分异构体？原因是什么？

【活动】动手做出 2-甲基丙烷的球棍模型，观察空间结构中氢原子的排列规律。

【回答】只有二种，因为 2-甲基丙烷中十个氢原子都是对称位置。

【评价】依据学生回答情况作相应评价。

对称氢原子的概念 $\left\{ \begin{array}{l} \text{方法：找出有多少种不同的氢原子} \\ \text{关键：确定对称原子位置} \end{array} \right.$

【活动】动手做出 CH_4 分子的球棍模型，观察四个氢原子空间对称关系，然后将四个氢原子替换为四个甲基（ $-\text{CH}_3$ ），从“变”“转”“翻”不同角度观察 12 个氢原

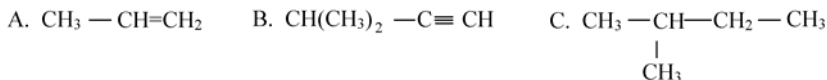
子的空间“对称”关系，并比较其结构式的特点，研究发现对称氢原子确定的规律。2 分钟后得出答案的学习组自觉举手起立回答，教师评价。

（设置目的：让学生通过直观研究有机物的空间结构与结构式关系，将抽象空间思维与直观平面结构思维有机地结合起来，培养学生科学研究物质变化规律方法和归纳解决问题手段。）

【结论】对称氢原子确定的规律：

- ① 同一个碳原子上的氢原子完全对称。
- ② 与同一个碳原子相连的甲基上的氢原子完全对称。
- ③ 结构对称的碳原子上的氢原子完全对称。（方法：寻找对称轴或对称中心进行分析）

【练习】找出下列烃一氯代物的数目并写出其结构简式。



（学生黑板搬演练习，2 分钟后教师依据学生搬演情况订正，教师及时了解教情、学情，即时评价课堂教与学的效果，提高课堂教学的有效性。设置目的：通过练习进一步巩固对称氢原子确定的规律，掌握有机物的一氯代物的书写。）

【总结】有机化合物的同分异构现象课堂小结。

4. 内容标准：能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。

深度说明：能利用系统命名法命名简单的烃类化合物、醇、醛、羧酸和酯类。不要求掌握含多种官能团的复杂物质的命名。了解有机化合物分类的依据，知道有机化合物的一般分类方法，能够举例说明一些常见的有机化合物类别。

案例：有机化合物的分类

【课件】展示超市摆放的商品图片。

【问题】结合这些图片，同学们想一想超市是怎样摆放商品的？他们为什么这样摆放？

【引入】超市里为了顾客买东西方便把商品分类摆放。我们现在学习的有机物的种类更多，迄今为止已超过 3000 万种，并且新的有机物还在以每年上百万种的速度被发现和合成出来。很明显，这么多的有机物我们不可能一种一种地去研究。那么为了方便研究，并且使我们更系统更条理地了解有机物，我们也要对有机物进行分类，怎样分类就是这节课我们要共同学习的内容。

【板书】有机化合物的分类

【问题】请同学们看课本的交流·研讨，分组讨论。

【总结】（学生回答后总结）刚才同学们从不同的角度对这 16 种有机物进行了分类。由此我们看出有机物的分类方法很多，但是分类的目的是为了研究和学习更加方便，所以比较有价值常用的分类方法有三种，请同学们看课本上有哪三种。

【板书】有机物常用的三种分类方法：①根据组成元素；②根据分子中碳骨架的形状；③根据分子中含有的特殊原子或原子团。

【过渡】下面运用这三种方法对所学的有机物进行简单的分类（边探讨边用多媒体展示）。

【问题】前面我们曾经学过甲烷、乙烯、乙炔、苯等有机物，它们的共同特点是什么？

【总结】〔学生回答后总结〕像这种只有碳氢两种元素组成的有机物叫烃。

【问题】同学们想一想甲烷的典型化学性质是发生什么反应？

【总结】〔学生回答后总结〕我们来看甲烷的第一步取代过程，（多媒体展示此取代过程动画）甲烷中的一个氢原子被一个氯原子取代后就生成了新的物质一氯甲烷。像一氯甲烷这样分子中除了碳氢两种元素外还有其他原子的有机物就称为烃的衍生物。比如： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 CH_3CHO 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 。这些物质的分子我们都可以看做是烃分子中的氢原子被有关原子或原子团取代后的产物，所以它们都属于烃的衍生物。

【问题】我们再来看第二种分类方法，同学们看课本交流·研讨中根据碳骨架的形状分类时，为什么把（1）到（12）归为一类，把（13）到（16）归为一类？

【回答】从碳骨架的形状看，分子中碳原子结合成链状的就称为链状有机物，分子中碳原子结合成环状的称为环状有机物。

【过渡】下面我们以烃的分类为例来看一下这种分类方法。（结合多媒体展示，引导学生复习烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃的概念，边复习边分类）

【问题】我们再来看这三种物质（结合多媒体展示） $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 CH_3CHO 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 各属于哪一类？为什么？

【过渡】因为这三种物质的分子所含的特殊原子团不同，所以它们所属的类别不同，这就是第三种分类方法。（多媒体展示）

【问题】同学们想一想乙醇、乙醛的化学性质分别和分子中的哪种结构有关？这种结构叫什么？讨论一下，试着总结出它的定义。

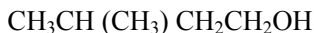
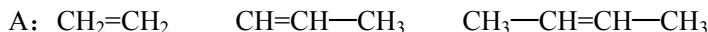
【回答】在有机物分子中，像羟基、醛基这样比较活泼、容易发生反应并反映着某类有机物共同特性的原子或原子团称为官能团。

【板书】2.官能团：比较活泼、容易发生反应并反映着某类有机物共同特性的原子或原子团称为官能团。

【问题】（1）请运用所学知识判断以下两种有机化合物的官能团各有哪些？



（2）请同学们（多媒体展示）分别找出这两组物质的特点。



【总结】像这样分子结构相似、组成上彼此相差一个 CH_2 或其整数倍的一系列化合物称为同系列，同系列中的化合物互成为同系物。

【板书】同系列：分子结构相似，组成上彼此相差一个 CH_2 或其整数倍的一系列化合物称为同系列。

同系物：同系列中的化合物互称为同系物

主题 2 烃及其衍生物的性质与应用

1. 内容标准：以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例，比较它们在组成、结构、性质上的差异。

深度说明：了解同系物的含义。知道烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃在组成和结构上的差异；掌握烷烃、烯烃、炔烃、苯及其同系物的主要物理性质和化学性质。

2. 内容标准：认识卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点，知道它们的转化关系。

深度说明：掌握卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成、结构特点和化学性质，了解主要物理性质和应用。理解卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的转化关系。

案例：酚

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|---|
| <p>【问题】请同学们回忆醇和酚的定义，列举实例并指出两者的异同点（学生讨论后请学生回答并进行评价）</p> <p>【过渡】请同学们回忆我们对各类烃及醇的学习过程，讨论：对各类有机物，应按照怎样的程序进行学习（学生讨论后请学生回答并进行评价）</p> | <p>学生思考、讨论，然后回答：醇是指烃分子中饱和碳原子的一个或几个氢原子被羟基取代生成的有机化合物。酚是指芳香烃分子中苯环上的一个或几个氢原子被羟基取代生成的有机化合物。相同点都有羟基，不同点是：酚中的羟基与苯环直接相连</p> <p>学生回忆、讨论，然后回答：我们学习一类物质的一般方法是找出一种代表物，根据对代表物的研究来掌握这一类物质</p> | <p>通过醇酚定义的比较，引入酚的学习</p> <p>让学生掌握学习有机化学的方法和程序</p> |
| <p>【讲述】我们研究酚这类物质，选取最简单的物质：一个羟基和一个苯环相连接构成的化合物——苯酚作为代表物。我们先来看看苯酚的物理性质</p> <p>【问题】我们一般从哪几个方面研究一种物质的物理性质？利用所提供的试剂及仪器总结苯酚有哪些物理性质（实验完后请学生回答并进行评价）</p> <p>【讲述】苯酚易被氧化，苯酚部分被氧化时会呈粉红色</p> <p>【问题】同学们观察到苯酚溶于水时呈现浑浊，现在请同学们将上述浑浊的液体加热，观察浊液有何变化？并用温度计测量变化时的温度</p> | <p>学生聆听、思考</p> <p>学生回答：一般从物质的颜色、状态、气味、溶解性等研究物质的物理性质。然后学生依次观察苯酚的颜色、状态，并闻苯酚的气味，做苯酚溶于水的实验。总结并回答苯酚的物理性质</p> <p>有的同学提出疑问：我观察到药品有一点红色，这是为什么</p> <p>学生开始做实验，发现加热后浊液变澄清，得到不同的变澄清时的温度，并相互讨论谁的正确</p> | <p>让学生掌握研究物质物理性质的方法，并让学生通过观察、试验等手段自己学习苯酚的物理性质，培养学生能力</p> <p>抓住学生学习过程中的疑点，进一步拓展加深，培养学生能力</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--|
| <p>【讲述】由于同学们测量的时机不同，振荡的次数间隔时间不同等原因，因此结果有差异，通过科学的测量，在温度高于 65℃时，苯酚与水互溶</p> <p>【问题】怎样清洗内壁沾有苯酚的试管？为什么</p> <p>【探究】醇和酚具有相同的官能团——羟基，我们已经知道，乙醇不能与 NaOH 溶液、Na₂CO₃ 溶液反应，也不能使紫色的石蕊溶液变色，那么，苯酚与 NaOH 溶液、Na₂CO₃ 溶液是否反应？能否使紫色的石蕊溶液变色？同学们可以先预测其性质，然后用实验验证，并记录实验现象，讨论得出结论</p> <p>【追问】还有没有补充的</p> <p>【讲述】这组同学做得很好，能利用现有的条件开创性地探究，希望同学们在学习过程中，多角度地去探究问题，主动地学习。从理论上的解释是：苯环有吸电子作用，使苯酚分子中的氢氧键比醇分子的氢氧键更容易断裂，能微弱的电离出 H⁺，同学们写出苯酚的电离方程式；苯酚与 NaOH 溶液的化学反应方程式；苯酚钠与碳酸的化学反应方程式；苯酚与 Na₂CO₃ 溶液的化学反应方程式；注意产物和配平</p> | <p>学生聆听、思考</p> <p>学生讨论后回答：用高于 65℃的热水，因为苯酚能与高于 65℃的热水互溶</p> <p>学生预测苯酚与 NaOH 溶液、Na₂CO₃ 溶液不反应，不能使紫色的石蕊溶液变色。学生做实验，记录并讨论出现的现象，得出结论：液体由原来的浑浊变澄清，说明苯酚与 NaOH 溶液、Na₂CO₃ 溶液反应了；苯酚和 Na₂CO₃ 溶液的实验中无气体放出，紫色的石蕊溶液没有变色，说明苯酚有酸性，但酸性较弱，比碳酸的酸性弱</p> <p>学生甲：我们在第 2 个澄清的试管中，充入了 CO₂，发现又变浑浊了，说明有苯酚生成，也证明了苯酚的酸性比碳酸弱</p> <p>学生开始练习，写完后同桌相互批阅</p> | <p>通过实际应用，巩固所学知识</p> <p>通过所学知识的回忆，能推导出具有相同官能团的物质应该具有相似的性质，通过实验得出与推导结论不同的结论，让学生质疑，激发学生学习化学的兴趣，在尊重实验事实的基础上去探究推导结论中出现的错误，培养学生观察问题的全面性</p> |
| <p>【应用】（1）清洗内壁沾有苯酚的试管，除用热水外，还可采用什么方法？从操作和洗涤的效果来考虑哪一种方法更好</p> <p>（2）苯酚有杀菌能力，有毒，对皮肤有强烈的腐蚀作用，如果不慎沾到皮肤上，用热水还是用 NaOH 溶液？为什么</p> <p>【探究】同学们完成以下实验，观察并记录实验现象，讨论分析性质不同的原因。（1）苯与溴水混合；（2）向苯酚溶液中滴加溴水；（3）向苯酚溶液中滴加 FeCl₃ 溶液</p> | <p>学生讨论后回答：除用热水外，还可用 NaOH 溶液洗涤。用 NaOH 溶液，操作简单，效果好</p> <p>学生讨论后回答：都不行。因为热水会烫伤人的皮肤，NaOH 有很强的腐蚀性，会对皮肤有强烈的腐蚀性，应该用一种对人体没有危害并且能溶解苯酚的试剂，可以用酒精洗涤</p> <p>学生实验，详细记录实验现象并回答：苯与溴水不反应，混合后发生萃取，使原来的溴水层褪色；将苯酚滴入溴水中有白色沉淀生成；向苯酚溶液中滴加 FeCl₃ 溶液，溶液变为紫色。结构决定性质，两者与溴水混合现象的不同，可能是由于两者结构的不同导致的</p> | <p>通过实际应用，巩固所学知识</p> <p>让学生通过实验比较苯与苯酚性质的不同，掌握其根本原因</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|--|---|
| <p>【讲述】结构决定性质，两者与溴水混合现象的不同，正是因为两者结构不同。实验证明，苯酚分子中的羟基使苯环容易发生取代反应，连在苯环上的羟基对与其相邻和相对位置上的碳氢键的影响尤为明显，因此发生取代反应时，羟基邻位和对位的氢原子较容易取代。同学们试写出苯酚与溴水发生的化学方程式，注意取代位置和反应比例</p> <p>【问题】怎样定性地检验苯酚</p> <p>【讲述】向苯酚溶液中滴加溴水，有白色沉淀生成，可用于苯酚的定性检验和定量测定</p> <p>【讲述】同学们观察教室里的电木，就是利用苯酚和甲醛发生聚合反应来制取的，反应的原理是苯酚中羟基的邻位上的氢原子与甲醛的氧原子结合成水，通过聚合反应形成高聚物。同学们写出该反应化学方程式</p> <p>【总结】通过上述反应，同学们可以看出，苯酚中由于羟基与苯环的相互影响，使苯酚的性质不同于醇和苯的性质，也不是两者的简单加和，而是具有独特的性质。酚类化合物在人类的生产和生活中有很广泛的用途，同学们阅读课本第 71 页，了解酚类化合物的用途</p> | <p>学生书写化学反应方程式。强调苯酚与溴的比例为 1 : 3，取代位置是羟基的邻对位</p> <p>学生讨论后回答：有两种方法。（1）向苯酚溶液中滴加溴水，有白色沉淀生成；（2）向苯酚溶液中滴加 FeCl_3 溶液，溶液变为紫色</p> <p>学生聆听，体会反应原理，书写化学反应方程式</p> <p>学生读书，了解苯酚的用途</p> | <p>通过实际应用，巩固所学知识</p> <p>学生通过化学反应方程式的书写，理解苯酚与甲醛缩聚反应的原理</p> |
| <p>【课堂小结】请同学们思考以下几个问题，总结本节课的主要内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 苯酚有哪些物理性质 2. 苯酚有哪些化学性质？与苯的性质、乙醇的性质有何不同？为什么 3. 苯酚有哪些用途？ 4. 通过本节课的学习，你掌握了哪些学习有机化学的方法 | <p>学生练习，完成后相互批阅</p> <p>学生讨论、回答，形成知识网络</p> | <p>学生自学酚类化合物的用途</p> <p>通过问题的思考，总结所学知识，形成知识网络</p> |

3. 内容标准: 根据有机化合物组成和结构的特点, 认识加成、取代和消去等反应。

深度说明: 掌握取代反应(含酯化反应)、加成反应、聚合(加聚和缩聚)反应、消去反应等重要反应类型的含义及在有机合成中的应用。知道有机化合物的结构与有机化学反应类型的关系。

主题 3 糖类、氨基酸和蛋白质

1. 内容标准: 认识糖类的组成和性质特点, 能举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用。

深度说明: 了解糖类的组成和结构特点; 知道糖的分类。了解葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、淀粉、纤维素等糖的化学性质。认识核糖、脱氧核糖与核酸的关系及其在生命遗传中的作用; 能结合糖类物质之间的转化说明糖类与生命活动的关系。

案例: 糖类

【课件】101 远程教育网——营养与健康。

【活动】谈谈糖类与健康的关系。

【过渡】由糖类的重要性引起进一步学习糖类的必要性。

【板书】糖类

【问题】由结构入手分析概念, 什么是糖类? 根据糖类是否水解, 糖类如何分类?

【回答】从结构看, 糖类是指分子中有两个或两个以上羟基的醛或酮以及水解后可以生成羟基醛或酮的有机化合物。

糖类可分为单糖、二糖和多糖。

【板书】单糖

葡萄糖分子式: $C_6H_{12}O_6$

【课件】葡萄糖和果糖的结构简式

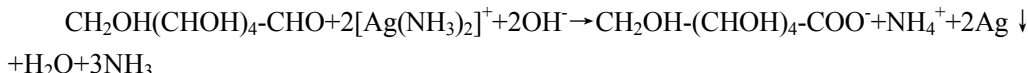


【问题】结构分析, 葡萄糖分子中有五个羟基和一个醛基, 是一种六碳醛糖; 果糖分子中有五个羟基和一个酮基, 是一种六碳酮糖。请同学们根据前面所学的醛和酮的性质, 推测葡萄糖有哪些化学性质?

【总结】葡萄糖分子含有羟基(-OH)和醛基(-CHO), 因此具有醇和醛的性质。醇可发生取代反应、氧化反应、消去反应、酯化反应等、醛可发生氧化反应、还原反应等; 果糖除具有醇的性质还具有酮的还原反应。

【练习】写出葡萄糖与银氨溶液反应的离子方程式及葡萄糖与新制氢氧化铜悬浊液反应的化学方程式

【学生板书】



【课件】葡萄糖的半缩醛结构。

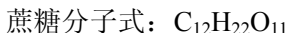
【讲述】在葡萄糖溶液中，存在着链式结构与半缩醛结构的平衡：



【讲述】葡萄糖的用途。

【过渡】日常生活中我们还有一种比较熟悉的糖——蔗糖和麦芽糖。

【板书】二糖



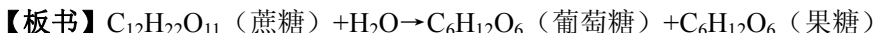
【问题】葡萄糖具有还原性，蔗糖是否具有还原性？用什么方法来检验蔗糖是否具有还原性？

【实验】（1）通过蔗糖与银氨溶液或新制的氢氧化铜的实验检验蔗糖是否具有还原性。

（2）蔗糖的水解及水解产物的检验。

可以与 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ 反应。

【总结】实验结果表明，蔗糖不具有还原性，为非还原糖。所以蔗糖分子结构中不含醛基。

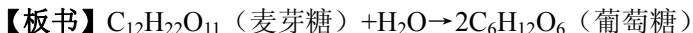


【问题】在实验过程中为什么要加入 NaOH 溶液？

【总结】因为水解实验时使用 H_2SO_4 作为催化剂，请阅读课本第 81 页。

【问题】麦芽糖与蔗糖在结构上有什么相同点和不同点。

【回答】蔗糖与麦芽糖的分子式相同，均为 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ，分子结构不同，两者互为同分异构体。蔗糖分子结构中不含醛基，无还原性，麦芽糖分子结构中有醛基，有还原性。麦芽糖水解生成 2 分子的葡萄糖，蔗糖水解生成 1 分子的葡萄糖和 1 分子果糖。



【练习】如何鉴别葡萄糖与蔗糖，麦芽糖与蔗糖？

【总结】可用银氨溶液或新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液鉴别。葡萄糖、麦芽糖与银氨溶液或新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液发生反应而蔗糖与银氨溶液或新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液不反应。

【过渡】在自然界中广泛存在一类天然有机高分子化合物，一个分子能水解成多个单糖分子的糖类——多糖。如棉花、木材、化学实验室用的滤纸主要成分是纤维素，饮食中的面食富含的淀粉，都属于多糖。

【板书】多糖分子式： $(C_6H_{10}O_5)_n$ **【问题】**淀粉与纤维素是否互为同分异构体？**【总结】**不是；因为分子式中的 n 取值不同，故分子式不同。**【问题】**阅读课本，回答下列问题：

(1) 淀粉与纤维素的最终水解产物是否相同？

(2) 淀粉的一种特殊性质是什么？此性质具有什么用途？

(3) 纤维素的分子中约有几千个葡萄糖单元，其中每个葡萄糖单元有三个醇羟基，可以与硝酸或醋酸发生酯化反应生成纤维素硝酸酯（俗名硝酸纤维）或纤维素乙酸酯（俗名醋酸纤维）。试写其方程式，并了解其产物的作用。

(4) 为缓解“白色污染”，可生物降解塑料的生产引起人们的关注，如利用糖类转化成的乳酸（ α -羟基丙酸）发生缩聚反应合成聚乳酸制成可生物降解塑料。请同学们讨论有没有其他措施缓解“白色污染”。

【总结】(1) 淀粉与纤维素的最终水解产物相同，都是葡萄糖。

(2) 淀粉遇到碘溶液时会显蓝色，利用此性质可以鉴定淀粉的存在。

(3) $[C_6H_7O_2(OH)_3]n + 3nHNO_3 \rightarrow [C_6H_7O_2(ONO_2)_3]n + 3nH_2O$ **【迁移应用】**结合生物课本内容，进一步了解糖类与生命活动的关系。

【概括整合】本节课主要探讨了糖类的组成和分类及其性质，从结构与性质的关系入手，讨论葡萄糖的性质；以实验为基础，总结了蔗糖和麦芽糖的异同之处；以阅读自学方式，学习了解淀粉和纤维素；通过与生物学科知识相联系，体现不同学科之间的渗透。

2. 内容标准：能说出氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质，查阅资料了解氨基酸、蛋白质与人体健康的关系。了解蛋白质的组成、结构和性质，认识人工合成多肽、蛋白质、核酸等的意义，体会化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。

深度说明：了解氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质，了解它与人体健康的关系。了解蛋白质的组成、结构和性质。了解氨基酸、多肽和蛋白质之间的关系。了解化学科学在生命科学发展中所起的重要作用。

主题 4 合成高分子化合物

1. 内容标准：能举例说明合成高分子的组成与结构特点，能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。

深度说明：理解单体、链节、链节数等概念；能根据简单聚合反应产物的结构简式确定单体和链节。能根据简单单体结构简式确定聚合反应产物的结构简式或书写反应的化学方程式。

案例：合成高分子化合物

【引入】合成高分子化合物已经广泛应用于人们的日常生活。例如，橡胶制成的汽车轮胎极大改善了车胎的性能；高分子材料制成的涂料、隔音和隔热材料以及门窗使得居室更加美观舒适；涤纶、尼龙、腈纶等合成纤维制成的服装改善了人们“穿”的质量。

高分子化合物具有什么性质？高分子化合物是怎样合成出来的？这一节课我们就来揭开这个谜！

【板书】合成高分子化合物

（设计意图：从学生在生产、生活中常见的物质入手，引发学生思考用化学的视角看待身边的物质。）

【问题】什么是加聚反应？什么是缩聚反应？各有何特点？

【板书】加聚反应：单体间通过加成反应聚合成高分子化合物的反应。（加成聚合）

缩聚反应：单体间通过缩合反应生成高分子化合物，同时生成小分子（如 H_2O ）的反应。（缩合聚合）

【练习】判断下列反应是加聚反应还是缩聚反应？

（1）由乙烯合成聚乙烯。

（2）由 1, 3—丁二烯合成聚 1, 3—丁二烯。

（设计意图：通过讨论、讲解让学生理解加聚反应、缩聚反应的概念和实质，通过具体实例的分析进一步深化对概念的理解。）

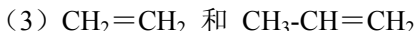
【过渡】单体通过聚合反应生成高分子化合物，刚才我们认识了加聚反应和缩聚反应，下面我们来认识单体。

【问题】从结构上，一般来说，什么样的单体能发生加聚反应？什么样的单体能发生缩聚反应？是如何反应生成高聚物的？

【总结】加聚反应单体结构特点：含有不饱和键（或环）；

缩聚反应单体结构特点：一般含有两个不同或相同的官能团。

【练习】分析下列单体的结构特点，指出它们分别能发生哪种聚合反应？并写出化学方程式。



（设计意图：通过学生对问题的讨论，以及聆听教师的讲解，理解加聚反应和缩聚反应的单体的特点，通过实例进一步熟悉加聚反应和缩聚反应的单体的特点和练习加聚和缩聚反应化学方程式的书写。）

【问题】加聚产物与缩聚产物在结构上各有何特点？如何根据高聚物的结构找单体？（看课后习题，学生在教师的引导下找单体，学生回答，教师订正总结，并给出答案）

【总结】 缩聚产物一般链节中含有酯基、醚氧基、肽键等官能团或其残基，而加聚产物一般没有，有时在链节中会有碳碳双键；缩聚产物找单体首先判断缩聚过程中是如何反应的，缩聚产物找单体的过程就是将缩聚反应“逆回去”的过程；加聚产物找单体，一般是从头“断”到另一头，遇到单键断单键，遇到双键断一条。

【课堂小结】

| | 加聚 | 缩聚 |
|---------|----|----|
| 单体的结构特点 | | |
| 反应实质 | | |
| 产物的结构特点 | | |
| 实例 | | |

2. 内容标准：能说明加聚反应和缩聚反应的特点。

深广度说明：理解加成聚合反应和缩合聚合反应的特点。能区别加成聚合反应和缩合聚合反应。

3. 内容标准：举例说明新型高分子材料的优异性能及其在高新技术中的应用，讨论有机合成在发展经济、提高生活质量方面的贡献。

深广度说明：了解新型高分子材料的性能及其在高新技术中的应用。了解合成高分子化合物在发展经济、提高生活质量方面的贡献。

（三）教学建议

“有机化学基础”模块在知识与技能维度上，让学生了解有机化学发展的主要线索，理解有机化学涉及的相关概念和原理、有机化合物的组成结构和性质间的相互关系，掌握有关实验的基本技能，能够运用这些知识、技能解决实际化学问题。在过程与方法维度上，让学生会从官能团的角度对物质进行分类，将数量繁多的有机化合物进行归纳、概括，再从官能团的结构分析入手，了解研究有机化合物的基本方法，学会预测有机化合物化学性质。在情感态度与价值观维度上，使学生认识到有机化合物在人类生活和社会经济发展中的重要意义。建议教学实施中做到：

1. 采用直观教学手段培养学生空间想象能力。

在本模块中，出现了大量有机化合物分子空间结构，需要学生具有较强的空间想象能力。因而，在教学中要用更多的直观教学手段让学生有直接的感受，如利用小球和短棍搭建描述分子结构的球棍模型，利用计算机软件绘制有机化合物分子的三维结构图等。

2. 分析有机化合物的结构及实验事实理解其化学性质。

教学中，要引导学生通过分析典型有机化合物的分子结构，尤其是主要官能团的结构，推导出在一定条件下可能断裂的化学键部位，并将该化学键的断裂与相应的化学反应联系，这样在理解结构的基础上，将典型有机化合物物质的化学性质进行归类、

总结,形成知识串或网络。再根据同类物质具有相同的官能团,从而掌握该类有机化合物的化学通性,可以将该通性演绎到具有该官能团的陌生物质的化学性质的预测中去。同样,我们也可以根据有机化学反应发生前后,价键变化情况去归纳总结有机化学反应规律,从而认识有机化学反应的本质。

3. 利用探究活动,培养学生的探究能力。

在本模块的教学过程中,教师要充分利用好课程标准提供的实验探究活动建议和教科书中的探究实验,还要根据教学内容的性质和教学目标的需求,尽可能多地采取探究性方式组织课堂教学,探究活动的开放程度取决于学生已有的知识和技能水平,必要时教师可以提供相关的知识、技能和方法支持,协助学生完成探究活动。

案例:苯酚性质的教学片断

问题:写出苯酚的结构,根据你所学知识,可以得出苯酚可能有什么性质?

学生讨论回答(预测物理或化学性质)。

活动与探究 1:

- (1) 观察苯酚的颜色、状态,闻一下气味。
- (2) 向试管中加入少量水,逐渐加入苯酚晶体,振荡。
- (3) 将上述试管用热水浴加热,冷却静置。
- (4) 将苯酚加入到苯和乙醇中,静置。

思考:

- (1) 苯酚有哪些物理性质?
- (2) 为什么苯酚不慎沾到皮肤上,用酒精洗涤,再水洗,这说明什么?
- (3) 如果苯和苯酚混在一起,你认为可以用什么方法分离?

学生讨论总结(略)。

活动与探究 2:

- (1) 向苯酚浊液中加入氢氧化钠溶液,观察现象。
- (2) 将上述溶液分成两份,分别加入盐酸、通入 CO_2 气体,观察现象。
- (3) 向稀苯酚溶液中加入浓溴水,观察现象。

学生讨论总结(略)。

从实验量上说,本节课不是很大。如果采用老师演示实验的方法,我们可以加入很多的内容去分析每个反应的原理,完成同样多的内容,时间绰绰有余。但是学生的获得却是完全不同的。通过亲自实验,学生将所思、所做、所见有机地结合起来,从而帮助学生建立一种恰当的科学思维方式。

4. 关注与有机化学相关的生产、生活及社会热点问题。

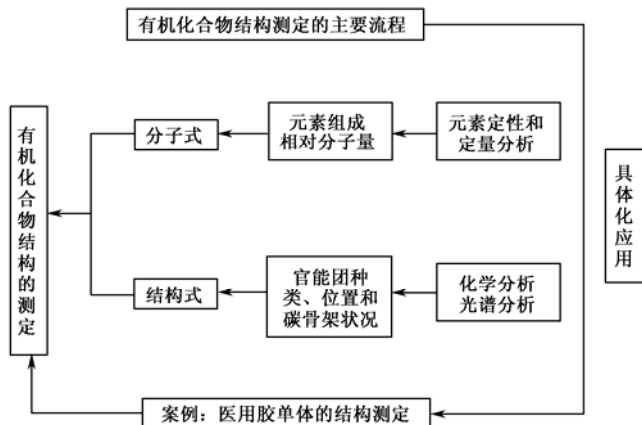
教学中,要注意关注学生情感态度和价值观的培养,通过联系实际的生产、生活及社会热点问题的学习,可以有效地激发学生的学习兴趣,强化学习动机和求知欲望,转化学习态度,提高学习效率,增强爱国热情和社会使命感。

有机化学基础教学案例

案例 1 有机化合物结构的测定

(鲁科版教材第 3 章第 2 节)

【教材分析】本节知识框架如下图所示。



教材在编写了第一节“有机化合物的合成”的基础上编写了本节的内容。一方面，是希望帮助学生从化合物合成的一般程序有一个完整的认识，即有机化合物结构测定的核心步骤为确定其分子式和检测分子所含的官能团及其在碳骨架中的位置。另一方面，在一定程度上对主要官能团的化学性质进行了总结，也反映了这些化学性质在结构测定中的应用。本节就是围绕这两个核心问题展开的，并用某种医用胶单体的结构测定作为案例，阐述有机化合物测定的一般程序。

【教学设计】

教学目标

知识与技能：(1) 了解有机化合物结构测定的一般步骤和程序，能进行确定有机化合物分子式的简单计算。

(2) 初步了解一些测定有机化合物结构的现代化手段。

(3) 懂得有机化合物结构的测定是有机合成的重要环节。

过程与方法：(1) 通过有机化合物分子式的确定掌握定量分析在有机化学中的应用。

(2) 通过有机化合物结构式的确定掌握定性分析在有机化学中的应用，并了解光谱分析在有机化学中的应用

情感态度与价值观：(1) 通过本节的学习，了解有机化合物结构测定方法的发展，激发学生的学习兴趣。

(2) 在自学、分析、交流、研讨中培养独立、自觉、勤奋、刻苦的科学态度和勇

于克服困难又善于协作、虚心学习的意志品质。

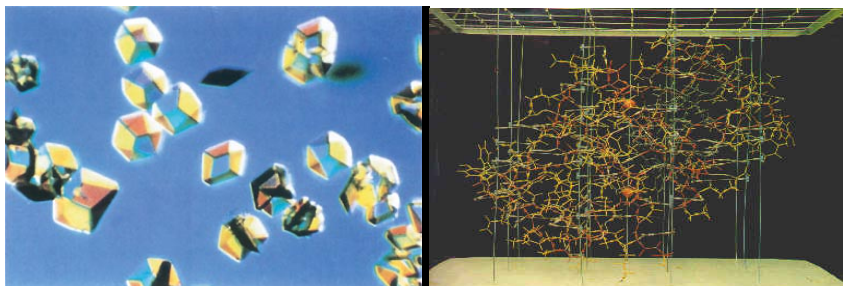
重点难点

知识重点难点：有机化合物分子式的确定。

过程方法重点难点：有机化合物官能团种类及官能团在碳骨架中位置确定的方法。

教学过程

【课件】1965 年 9 月 17 日，中国科学院生物化学研究所等单位经过 6 年多的艰苦工作，第一次用人工方法合成了一种具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素，作为中国人的骄傲，许多人认为，这是中国科学家与诺贝尔奖距离最近的一次。通过图片可以看到结晶牛胰岛素的结构非常复杂，科学家在合成后必须测定其结构才能确定它是否就是目标产物。那么，你知道科学家是怎样对有机化合物进行结构测定的吗？结构测定在有机化学中有什么重要的作用？这就是我们这节课所要学习的主要内容：有机化合物结构的测定。

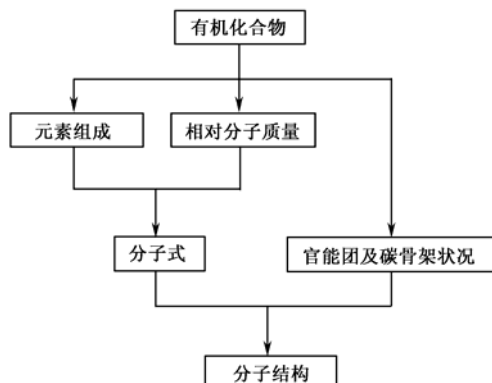


【板书】有机化合物结构的测定

【问题】(1) 在前面的学习中，你认识了哪些有机化合物？我们运用了哪些方法来测定它们的结构？

(2) 测定有机化合物结构的步骤有哪些？

【总结】



测定有机化合物结构流程图

【讲述】测定有机化合物结构的核心步骤是确定其分子式，以及检测分子中所含有的官能团及其在碳骨架上的位置。

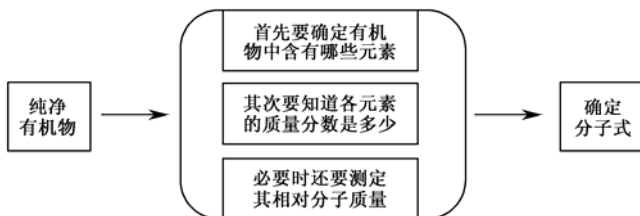
【问题】这节课，我们就来共同探讨一下有机物结构测定的第一个步骤——有机化合物分子式的确定。

【板书】有机化合物分子式的确定

【问题】(1) 分子式可以表示什么意义？

(2) 要想确定有机物的分子式，我们必须要知道哪些条件？

【总结】

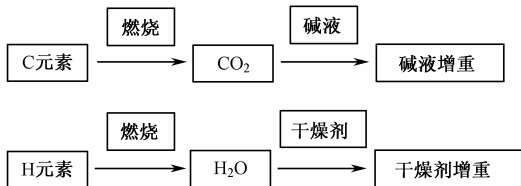


【板书】确定有机化合物的元素组成

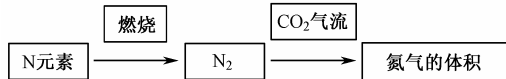
【问题】(1) 有机化学中如何确定碳、氢元素的存在？

(2) 运用我们所学的知识，如何确定有机物元素的种类和质量分数呢？(可以阅读课本获取必要的知识支持)

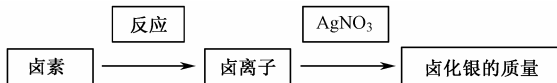
【课件】碳、氢元素的确定以及质量分数的测定



氮元素的确定以及质量分数的测定



卤素的确定以及质量分数的测定



【问题】如何确定是否含有氧元素以及氧元素的质量分数？

【课件】氧元素的确定以及质量分数的测定：

得到 C、H、N、X 等元素的质量分数后，其总和若小于 100%，其差值一般就是氧元素的质量分数。

【练习】某同学为测定维生素 C（可能含 C、H 或 C、H、O）中碳、氢的质量分数，取维生素 C 样品研碎，称取该样品 0.352 g 放入燃烧管中，不断通入氧气流。用酒精喷灯持续加热样品，将生成物先后通过无水硫酸铜和碱石灰，两者分别增重 0.144g 和 0.528g，生成物完全被吸收。试回答以下问题：

(1) 维生素 C 中碳的质量分数是_____，氢的质量分数是_____。

(2) 维生素 C 中是否含有氧元素？为什么？

(3) 试求维生素 C 的实验式（分子中各原子的最简单整数比）：_____

【过渡】通过上述的方法我们可以确定有机物中的元素组成，要想得到有机物的分子式，我们还需要一个很重要的条件——有机物的分子量。如何才能得到有机物的分子量呢？

【自学】学生阅读教材，了解依据理想气体状态方程和质谱仪测定有机化合物的相对分子质量的方法

【课件】测定有机化合物的相对分子质量

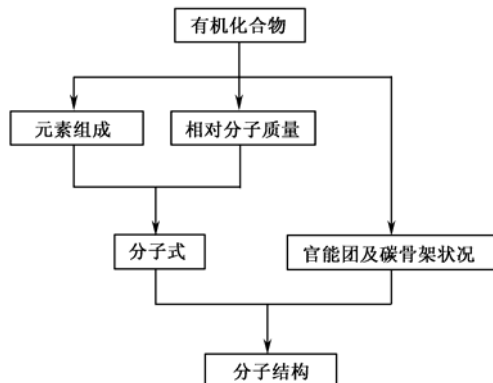
【讲述】测定有机物分子量的方法有很多，可以依据理想气体状态方程并采用特定的装置进行测定，也可以使用质谱仪进行测定。

【板书】 $PV=nRT$ $n=m/M$ $M=mRT/PV$

【过渡】如果我们所需要的量都已获得，那么怎样得到分子式呢？我们来做一个练习。

【练习】燃烧 2.3g 某有机物 A，将其产物通过浓硫酸时浓硫酸增重 2.7g，再通入石灰水得到沉淀，洗涤干燥后为 10g。该有机物相对分子质量为 46。求该有机物的分子式。

【课件】



【作业】课后题。

【案例评析】

新课程改革强调发现学习、研究性学习、探究学习。这些学习方式充分体现了学生学习的自主性。即：规律让学生自主发现、方法让学生自主寻找、思路让学生自主探究、问题让学生自主解决。通过研究性学习、探究学习，让学生在自主学习中探究、在质疑问难中探究、在观察比较中探究、在矛盾冲突中探究、在问题解决中探究、在实践活动中探究。

这就要求教师在学生在学习化学的过程中要引导他们根据化学学科的特点，掌握策略性、方法性知识。在教学活动中，教师要注意将化学知识的学习以及方法性知识、策略性知识的掌握放到探究过程中，使学生在知识的学习、问题的发现与解决中，体验“方法”与“策略”的重要性，同时在这一过程中通过“运用”，帮助学生掌握方法性、策略性知识，构筑智慧的基石。教师还应有意识地指导学生将学习的方法、策略性知识，迁移到新的情境中运用，使方法的习得与熟练掌握融合在不断学习知识的过程中。

鲁科版教材《有机化学基础》的“第3章 第2节有机化合物结构的测定（第一课时）”一课，就是希望帮助学生化合物合成的一般程序有一个完整的认识，即有机化合物结构测定的核心步骤为确定其分子式和检测分子所含的官能团及其碳骨架中的位置。另一方面，在一定程度上对主要的官能团的化学性质进行了总结，也反映了这些化学性质在结构测定中的应用。本节教案的设计就是围绕这两个核心问题展开的，并用某种医用胶单体结构的测定作为案例，阐述有机化合物测定的一般程序。

从教案设计来看，以“中国科学家人工合成结晶牛胰岛素”引课，并运用富有启发性的语言诱导、激发学生思维。通过一连串的问题设计引导学生，并恰当地运用现代信息技术手段组织教学，较好地体现了新课标的精神和要求。

案例2 第2节 醇和酚

（鲁科版教材第2章第2节）

【教材分析】

本节课是在有机反应类型、反应规律和醇的性质学习之后，学生已经具备了预测一定结构的有机化合物可能与什么样的试剂反应、生成什么样物质的思路和意识。酚类物质是分子中含有羟基的一类有机化合物，由于酚羟基所连的苯环不同，性质差别较大，宜采用具体代表物的方法进行学习。本节以苯酚为代表物，主要讨论苯酚的化学性质。在学习苯酚的化学性质时，让学生考虑其性质与苯和醇比较，再通过“活动·探究”分析苯酚的结构、探究苯酚的性质，再从官能团的相互影响角度分析苯酚的化学性质。

【教学目标】

知识与技能：（1）了解苯酚的物理性质和用途。

(2) 掌握苯酚的结构和化学性质。

(3) 学习重点是苯酚的化学性质。

过程与方法：(1) 通过“交流·研讨”活动，亲历苯酚性质的探究过程，进一步理解科学探究的意义，学习科学探究的方法，提高科学探究的能力。

(2) 培养学生的问题意识，能够发现和提出有探究价值的化学问题，敢于质疑，勤于思索，养成独立思考的能力，善于与人合作，培养团队精神。

情感态度与价值观：(1) 通过亲自动手实验参与实验过程，发展学习化学的兴趣，体验科学探究的艰辛和喜悦，感受化学世界的奇妙与和谐。

(2) 树立辩证唯物主义的世界观，养成务实求真、勇于创新、积极实践的科学态度，崇尚科学。

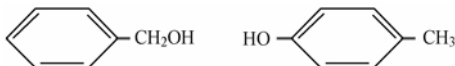
【教学过程】

【引入】通过两幅图片介绍酚在自然界的广泛存在和很多酚类物质是重要的化工原料。

【实验】观察样品回答色、味、态；然后做在水中和乙醇中的溶解性实验，在此基础上完成表格中的内容。

| 颜色 | 气味 | 状态 | 溶解性 | 毒性 |
|----|----|----|-----|----|
| | | | | |

【问题】(1) 下列两种化合物属于哪类化合物？并指出它们之间的关系？



(2) 如果是同分异构体，还有其他类型的同分异构体吗？请写出其结构简式？

(3) 醇和酚的结构有什么特点？请写出苯酚结构式？

(4) 根据苯酚的结构式请同学们预测苯酚的化学性质？小组内展开讨论，小组之间展示讨论结果。（创设递进式的互动问题情景，学生之间展开讨论）

【实验设计】根据你的讨论，请同学们利用以下试剂设计实验方案探究苯酚的化学性质。

试剂：苯酚，蒸馏水，乙醇，氢氧化钠溶液，碳酸钠溶液，紫色石蕊溶液，溴水，三氯化铁溶液（分成 8 个小组，先进行小组内交流预测苯酚的化学性质，然后小组间进行交流达成共识，再要求学生在设计实验方案并交流实验方案的基础上进行验证，老师根据教学进程适时提出问题，对某些知识进行适度的拓展）

【实验探究】(1) 实验 1：苯酚与氢氧化钠的反应。

① 通过什么现象证明苯酚与氢氧化钠反应？请写出方程式。

② 通过实验现象说明了什么？并解释？

（在完成了以上学习任务后进行以下拓展提问）

- ③ 向苯酚与氢氧化钠反应后的溶液中通入二氧化碳气体，有什么现象？
 ④ 通过实验现象说明了什么？请写出方程式。
 ⑤ 再向苯酚的悬浊液中加入碳酸钠溶液？又有什么现象？此现象说明了什么问题？请写出方程式。

⑥ 再向苯酚溶液中滴加石蕊溶液，又有什么现象？此现象说明了什么问题？
 （在完成了以上学习任务后进行概括性的提问）

⑦ 请同学们谈谈本实验的收获？

（2）实验 2：苯酚溶液与溴水的反应

① 请同学们讨论该实验的实验方案，并展示实验方案？

② 实验现象是什么？通过实验现象说明了什么问题？并思考为什么？

③ 请同学们尝试着写出该反应的化学方程式？

（在完成了以上学习任务后进行以下拓展提问）

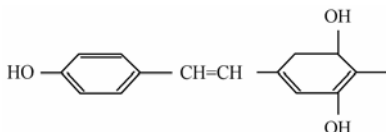
④ 请同学们回忆一下刚才你的实验过程，向苯酚溶液中滴加溴水与向溴水中滴加苯酚溶液，现象相同吗？为什么？

（该问题对学生来说有一定的难度，教师从试剂的加入顺序和试剂的实际用量两个方面对学生进行启发诱导，为学生解决此问题作铺垫）

（在完成了以上学习任务后进行概括性的提问）

⑤ 请同学们谈谈本实验的收获？

【练习】白藜芦醇的结构如下：



它广泛存在于食物（例如桑葚、花生，尤其是葡萄）中，它具有抗癌性，1mol 该化合物能消耗溴水中 Br_2 的最大物质的量是_____。

【讨论】苯酚、苯与溴取代反应的比较：

| 比较 | 苯酚 | 苯 |
|--------|----|---|
| 反应物 | | |
| 反应条件 | | |
| 取代氢原子数 | | |
| 结论 | | |

苯酚与乙醇的部分性质比较：

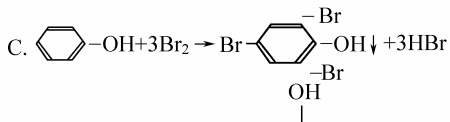
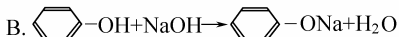
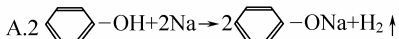
| 比较 | 苯酚 | 乙醇 |
|------|----|----|
| 金属钠 | | |
| 氢氧化钠 | | |
| 碳酸钠 | | |
| 碳酸氢钠 | | |

思考：通过填写以上两个表格有哪些启示？

【概括整合】请同学们谈谈本节课的收获。

【课堂检测】

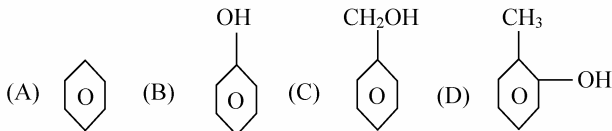
(1) 在下列反应中，既不能说明苯酚分子中羟基受苯环影响而使它比乙醇中羟基活泼，又不能说明由于羟基对苯环的影响而使苯酚中苯环比苯活泼的是（ ）。



D. 苯酚与碳酸钠溶液反应

(2) 有四种无色溶液，分别为苯酚、乙醇、氢氧化钠、硫氰化钾，请选用一种试剂，把它们区别开来。

(3) 下列物质中：



① 与氢氧化钠溶液发生反应的是（ ）；

② 与溴水发生取代反应的是（ ）；

③ 与金属钠发生反应的是（ ）。

【课后探究】请同学们上网查询苯酚与甲醛合成酚醛树脂的实验方法与同学们交流。

七、实验化学（选修6）

化学实验在化学科学中占有非常重要的地位。为充分体现化学实验在高中化学教学中的作用，高中化学新课程除了在各模块中加强了对实验的要求外，还专门为对化学实验感兴趣的学生设置了“实验化学”选修课程模块。

（一）模块功能

“实验化学”课程模块能够有助于学生更深刻地认识实验在化学科学中的地位，

掌握化学实验的基本方法和技能，培养创新精神和实践能力。通过“实验化学”模块的学习，学生应在以下几个方面得到发展：

(1) 认识化学实验是学习化学知识、解决生产和生活中实际问题的重要途径和方法。

(2) 掌握基本的化学实验方法和技能，了解现代仪器在物质的组成、结构和性质研究中的应用。

(3) 了解化学实验研究的一般过程，初步形成运用化学实验解决问题的能力。

(4) 形成实事求是、严谨细致的科学态度，具有创新意识。

(5) 形成绿色化学的观念，强化实验安全意识。

(二) 课程标准与深广度分析

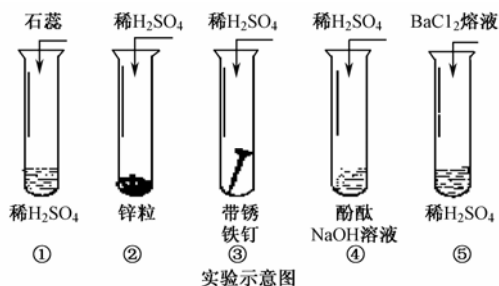
主题 1 化学实验基础

1. 内容标准：认识化学实验在学习和研究化学中的作用。

深广度说明：掌握在学习中如何通过观察与分析化学实验现象来获得结论，掌握物质的性质和变化规律。掌握如何运用化学实验手段对学习中需要解决的问题进行探究。了解所学习的实验方法或操作技能在生产、生活和科学研究中的应用价值。

案例：浓硫酸的性质

【练习】描述下列的实验（见附图）现象，并说明稀 H_2SO_4 的性质。



【问题】2003年1月29日、2月23日，清华大学机电系四年级学生刘海洋先后两次用火碱、浓硫酸将北京动物园的五只熊烧伤，其中一头黑熊双目失明。这一故意残害动物的事件经媒体披露后，引起了公众的强烈愤慨！同时，“高材生为何会犯如此低级错误？一个“好学生”为什么没有必然成为一名好公民”的疑问也引发了社会各界广泛的讨论与深入的思考。



刘海洋为何用浓硫酸残害黑熊？浓硫酸又具有哪些重要性质？

【板书】浓硫酸的物理性质

无色、油状液体、难挥发，易溶于水，以任意比与水混溶、溶解时大量放热。

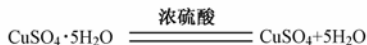
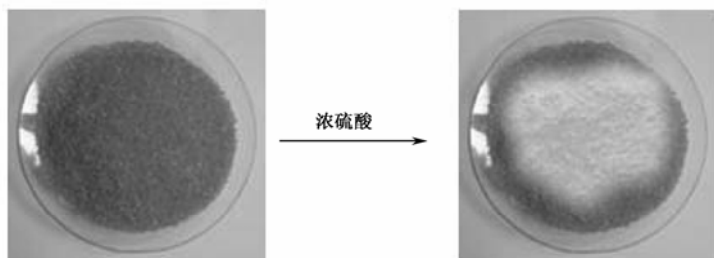
【思考】欲配制 250mL、 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸，在稀释浓硫酸时，应该注意哪些地方？

【回答】应把浓硫酸缓慢加到水里去，并不断用玻璃棒搅拌。

【板书】浓硫酸的化学性质

【问题】在实验室里常用浓硫酸干燥气体，这是利用浓硫酸的什么性质？

【实验】向表面皿中加入少量胆矾，再加入约 3mL 浓硫酸，搅拌，观察实验现象。



【板书】吸水性

【实验】取一张白纸，滴入一滴浓硫酸，观察实验现象（现象：白纸由白→黑）

【总结】解释现象：浓 H_2SO_4 与白纸作用，按水分子的组成脱去白纸中的 H 和 O，生成 C 和 H_2O 。

【板书】脱水性



图片原样

脱水效果图

脱水效果图

【板书】强氧化性

【演示人教版教材必修1实验4-9】

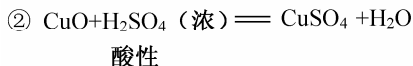
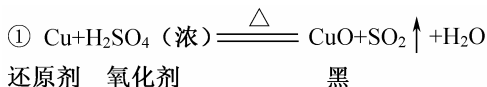


【实验】在试管里加入 2mL 浓硫酸，用带导管和一个小孔的胶塞塞紧，从孔中插入一根铜丝，加热。用如上图所示的实验装置进行实验，观察实验现象。（现象：①固：红→黑；②液：无→棕黑→蓝色；③气：无色有刺激性气味，使酸性 KMnO_4 溶液褪色；使品红溶液褪色。）

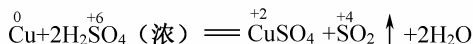
【板书】(1) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \overset{+4}{\text{SO}_2} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【问题】(1) 铜片变黑，黑色物质是什么？怎么生成的？

(2) 怎样鉴别生成的气体？教师要启发不能用澄清石灰水鉴别。



合并式①+②



【讲解】在金属活动顺序表中，Cu 是 H 之后较不活泼的金属元素，稀硫酸不能与 Cu 反应。实验证明，浓硫酸能把金属活动顺序表中 H 之后的金属（除 Pt，Au）氧化成金属硫酸盐，浓硫酸本身被还原生成 SO_2 。

【板书】氧化大多数金属：生成物中金属显高价，同时生成二氧化硫。

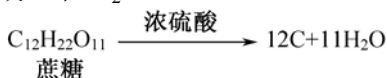
【讲述】常温 Al，Fe 钝化。学生阅读课文第 102 页有关内容。教师启发钝化在实际中的应用：铝铁容器盛装浓硫酸。（在前面已经学过这部分知识）

【实验】取 2g 蔗糖放入小烧杯中，加入约 5mL 浓硫酸，迅速搅拌，观察实验现象。



(现象: ①蔗糖由白→黑; ②生成的黑色物质呈面包状; ③闻一闻有刺激性气味。)

【讲述】解释现象: ①浓 H_2SO_4 与蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 作用, 按水分子的组成脱去蔗糖分子中的 H 和 O, 生成 C 和 H_2O 。



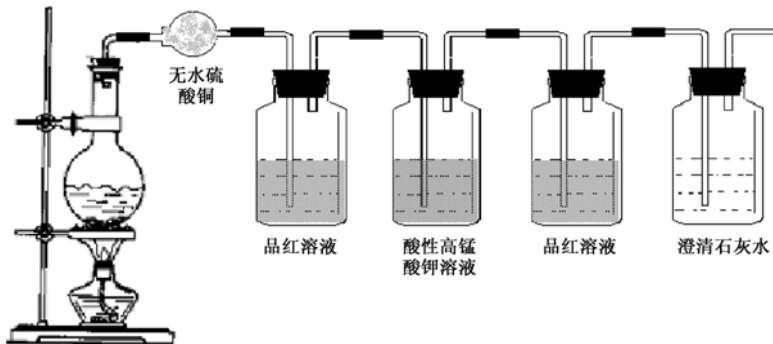
蔗糖炭化现象: ②③黑色物质疏松多孔 (学生答有气体), 气体是怎么形成的, 生成的是什么气体? 为何有刺激性气味?

【分析】浓硫酸使蔗糖脱水炭化后, 又吸水放热, 使其继续反应。

(2) 氧化某些非金属如 C, S, P 等 (浓硫酸的还原产物一般为二氧化硫)。



【问题】设计一个实验检验反应产生的气体成分。



【练习】用 Cu、浓 H_2SO_4 、水、空气为原料, 思考制取 CuSO_4 的所有可能方法, 并根据经济效益和社会效益作出评价。(课后请同学们做社会调查)

2. 内容标准: 具有安全意识, 能顺利地完成化学实验。

深度说明: 具有实验的安全意识和环境保护意识, 能安全使用常用的仪器和化学试剂。能简单处理实验中出现的意外事故。

3. 内容标准: 树立绿色化学思想, 形成环境保护的意识。

深度说明: 具有环境保护意识, 会选择或改进有利于环境保护的实验方案。能处理实验过程中产生的“三废”。

4. 内容标准: 知道物质分离和提纯的常用方法, 能根据常见物质的性质设计分离和提纯物质的方案, 并初步掌握其操作技能。

了解化学沉淀法的应用，学会设计用化学沉淀法进行物质分离的简单实验方案，掌握有关的基本操作。了解结晶的基本原理，了解蒸发结晶和重结晶的适用条件，掌握结晶和重结晶的实验操作。了解蒸发与分馏，掌握蒸发与分馏的实验操作。掌握萃取的原理、操作方法及其应用。了解利用纸色谱法分离物质的原理和操作。

5. 内容标准：初步了解常见物质的组成和结构的检测方法，知道质谱仪、核磁共振仪、红外光谱仪等现代仪器在测定物质结构中的作用。

深广度说明：掌握用化学方法检验常见离子和官能团。初步掌握样品的处理技能，学会用化学方法检验样品中离子或有机化合物官能团的程序和操作。知道质谱仪、核磁共振仪、红外光谱仪等现代仪器在测定物质结构中的作用。

6. 内容标准：初步掌握天平、酸度计等仪器的使用方法，能根据误差分析的原理对实验数据进行分析，认识定量分析在化学研究中的重要性。

深广度说明：学会天平、酸度计等的使用方法。借助典型实验（如中和滴定的原理、数据记录、处理方法）了解误差分析的原理，学会对实验数据的分析处理。认识定量分析在化学研究中的重要性。

7. 内容标准：认识反应条件控制在化学研究中的意义和作用，初步掌握控制反应条件的一些方法。

深广度说明：学会应用实验方法研究浓度、温度、催化剂等因素对化学反应速率的影响。学会应用实验方法研究浓度、温度、催化剂等因素对化学平衡的影响。体会实验研究中变量控制的思想和方法。

8. 内容标准：了解常见物质的制备和合成方法。

深广度说明：能依据要求设计制备或合成物质的实验方案，会选择使用试剂和仪器及实施实验方案。学会物质制备与合成中常用的实验操作（如装置连接、水浴加热、萃取、蒸馏、沉淀洗涤、干燥、尾气处理等）。

主题 2 化学实验探究

1. 内容标准：能发现学习和生产、生活中有意义的化学问题，并进行实验探究。

深广度说明：能够运用所学实验知识、方法、技能来探究或解决一些简单的化学问题。

案例：原电池及化学电源的实验探究课题

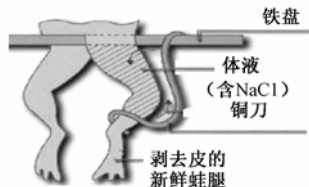
《化学能与电能的转化》是新课程苏教版化学必修 2 专题 2 中的一节，化学电源与生活息息相关，围绕这一节的特点，将此节课设计为一个实验探究课题。作为一个文理学生的必修模块，对知识的要求不高，通过此课题的探究，除了掌握简单的锌铜原电池的构造、工作原理外，对生活中的常见电池和电池对环境的污染及处理应作了解。

1) 课题实施。

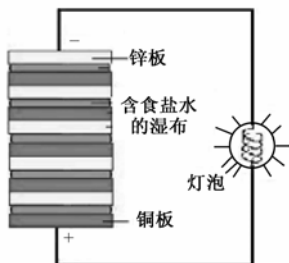
(1) 课题准备。

① 电池史话。

1780 年，意大利医学家伽伐尼（Galvani, L. 1737—1798）在偶然的情况下，以铜制的解剖刀碰触到置于铁盘内的青蛙，发现其立刻产生抽搐现象，因而认为有微电流流过。他主张是生物本身内在的自发电流，被认为是提出了原电池的雏形。

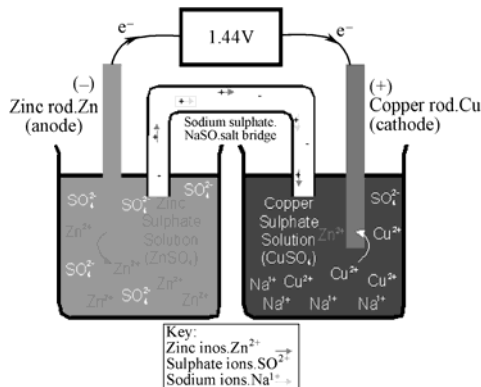


1800 年，意大利物理学家伏打（Volta, A. 1745—1827）多次重复了伽伐尼的实验。他把许多对（40 对、60 对）圆形的铜片和锌片相间地叠起来，每一对铜锌片之间放上一块用盐水浸湿的麻布片。这样产生的电流不仅相当强，而且非常稳定，可供人们研究和利用，这种电源装置叫做“伏打电堆”。



1836 年丹尼尔（Daniell）以锌负极浸于稀酸电解质与铜正极浸于硫酸铜溶液所形成的丹尼尔 Daniell 电池，改善了原本电池电流过快衰减的缺点，增进了连续放电时的性能。

1860 年，法国的雷克兰士（George Leclanche）发明了世界广泛使用的电池（碳锌电池）的前身。此系统被称为“湿电池”。1880 年才被改进的“干电池”取代，基本上这就是现在我们所熟知的碳锌电池。



② 知识准备。

a. 化学知识：氧化还原反应的判断；

氧化剂—得电子—价降低—被还原—还原反应—还原产物；

还原剂—失电子—价升高—被氧化—氧化反应—氧化产物

b. 物理知识：有关于电池正负极的判断；电流表的使用。

③ 分组活动。

a. 一组：调查并收集日常生活中使用的各种电池，并找出正负极；并动手剖析

一个常用的干电池，分析其构造和成分。

- b. 二组：查阅文献或网络，获取各种电池的组成、反应原理和特点及应用领域。
- c. 三组：查阅文献或网络，获取电池对日常环境的危害。
- d. 四组：调查生活中身边周围的电池去向及应对措施。

(2) 上课实录。

【引入】日常生活中使用的手提电脑、手机、相机、摄像机……大到火箭上天、神舟六号宇宙飞船遨游太空，这一切都依赖于电池的应用。(展示图片)

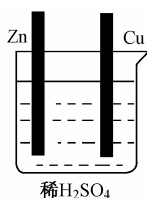
【过渡】通过阅读电池史话我们知道了前人对电池的研究，那么同学们一定想知道电池的结构、它的工作原理。今天我们用化学知识来揭开电池这个谜。

实验探究一

实验 1：将锌片和铜片平行插入稀硫酸中。

现象：_____

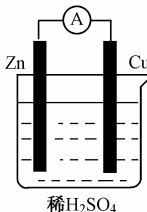
解释：_____



实验 2：把锌片和铜片接触插入稀硫酸中。

与实验 1 现象不同处：_____

解释：_____



【交流与讨论 1】(学生小组讨论并回答)

- (1) 实验 1 是氧化还原反应吗？指明电子转移的方向和数目。
- (2) 什么原因造成实验 1 和实验 2 中的现象不同？
- (3) 实验 2 中为什么在铜片表面有气泡产生？你认为这种气体可能是什么？锌片和铜片上可能分别发生什么反应？如何证明？
- (4) 灵敏电流计的指针发生偏转，偏向何方？你如何解释这一现象？

【板书】原电池

实验探究二 测定锌铜原电池的正负极。(学生讨论后自己设计对比实验——与干电池的对比)

实验探究三 原电池能否向外界提供电流？(讨论后学生通过实验，电路中加入一个二极管或者电子贺卡，切实感受到的确有电流。)

【总结】有电流，电流方向从铜到锌，电子方向从锌到铜。

【交流与讨论 2】(学生小组讨论并回答，感性上升到理性)

将 Zn—Cu 连接前后比较,氧化反应和还原反应发生的位置一样吗?反应的实质一样吗?

【交流与讨论 3】设计原电池的基本方法和原电池的构成条件分别是什么?

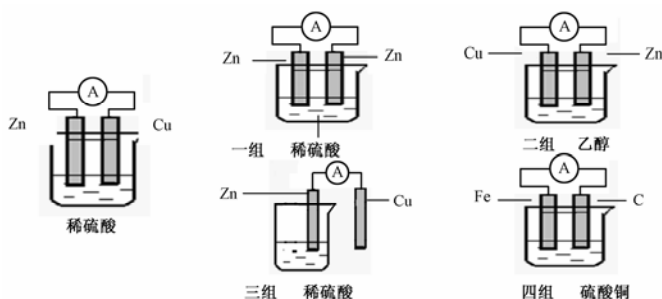
实验探究四 分组实验 如下图所示

标准 Zn—Cu—H₂SO₄ 一组 Zn—Zn—H₂SO₄

二组 Zn—Cu—乙醇

三组 Zn—Cu—H₂SO₄

四组 Fe—C—硫酸铜



【板书】原电池的构成条件

必备材料: 两个电极、电解质溶液

材料要求: 两个电极活泼性不同;有自发的氧化还原反应

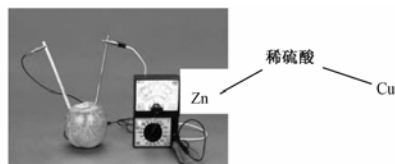
材料连接: 两极插入电解质溶液,两极用外电路相连时,形成闭合电路

【练习】根据下列反应设计原电池:

| 反应 | 负极材料及反应式 | 正极材料及反应式 | 电解质溶液 |
|---|----------|----------|-------|
| $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ | | | |
| $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ | | | |

实验探究五 水果电池: 现在有橘子、导线、金属片等,你能设计一个水果电池吗?

【课件】展示下列图片:

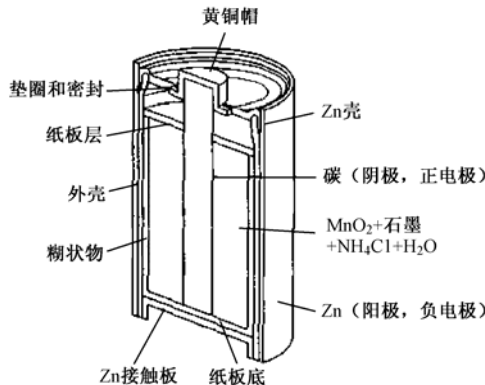


2) 课题讨论。

就课题准备中的分组活动进行讨论发言总结。

一组: 锌锰干电池结构图;

二组: 各种电池的组成、反应原理和特点及应用领域。



常见化学电源的组成与反应原理

| 电池名称 | 电池组成 | 电池反应 | 特点与应用 |
|-----------|-----------------------|--|---------------------------------------|
| 锌锰干电池 | 锌、碳棒、二氧化锰、氯化锌、氯化铵 | $\text{Zn} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{MnO}_2 \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_2 + 2\text{MnO}(\text{OH})$ | 电压1.5 V, 用途广泛 |
| 银锌纽扣电池 | 锌、氧化银、氢氧化钾溶液 | $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{Ag}$ | 电压1.6 V, 放电平稳, 电流大 |
| 铅蓄电池 | 铅、二氧化铅、硫酸 | $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 电压2.0 V, 广泛用于机动车辆 |
| 镍氢电池 | 贮氢合金、泡沫氧化镍、氢氧化钾溶液 | $\text{NiO}(\text{OH}) + \text{MH} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{NiO} + \text{M} + \text{H}_2\text{O}$ (MH表示贮氢合金M中吸收结合的氢) | 电压1.2 V, 寿命长, 性能好, 比能量 ^① 高 |
| 氢氧燃料电池 | 铂碳/氢气、铂碳/氧气、氢氧化钾溶液 | $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ | 用于航天飞机、牵引车等 |
| 甲醇-空气燃料电池 | 钯碳/甲醇、钯-烧结镍/空气、氢氧化钾溶液 | $2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ | 能量转换率高 |

三组：电池对日常环境的危害。

要点整理：废旧电池的危害主要集中在其中所含少量的重金属上，如铅、汞、镉等。这些有毒物质通过各种途径进入人体内，长期积蓄难以排除，损害神经系统、造血功能和骨骼，甚至可以致癌。资料显示，1节1号含汞废旧电池可使1平方米土地丧失农业利用价值；1粒纽扣电池可使600吨水受到污染，相当于一个人一生的饮水量。

电池的组成物质在使用过程中，被封存在电池壳内部，并不会对环境造成影响。但经过长期机械磨损和腐蚀，使得内部的重金属和酸碱等泄露出来，进入土壤或水源，

就会通过各种途径进入人的食物链。

四组：周围电池的去向及应对措施。

要点整理：目前世界上生活垃圾处理主要是卫生填埋、堆肥和焚烧三种方式。混入生活垃圾的废旧电池在这三个过程中的污染作用体现在：

填埋——废旧电池的重金属通过渗滤作用污染水体和土壤。

焚烧——废旧电池在高温下，腐蚀设备，某些重金属在焚烧炉中挥发在飞灰中，造成大气污染；焚烧炉底重金属堆积，给产生的灰渣造成污染。

堆肥——废旧电池的重金属含量较高，造成堆肥的质量下降。

目前，中国电池 180 多亿只的年产量占世界电池总产量的 30% 以上，年消费量达 70~80 亿只，但回收率却不足 2%。

所以我们在购买普通的五、七号干电池时，要注意看清产品包装上有无标明无汞（No Mercury），而对于废旧的纽扣电池、镉镍电池、充电电池则要注意回收，由有关单位进行集中处理。

2. 内容标准：能根据具体情况设计解决化学问题的实验方案，并予以评价和优化。

深广度说明：能够设计离子检验的实验方法，并能对实验过程进行评价。能够设计有机化合物官能团检验的方案，并能对实验过程进行评价。

案例：教学片段——碳酸钠、碳酸氢钠的鉴别

【问题】学生提出鉴别碳酸钠、碳酸氢钠固体的方案：

- (1) 取少量固体于试管中加热，观察是否分解，能分解的是 NaHCO_3 ；
- (2) 取少量固体于试管与盐酸反应观察放出气体的快慢，速率快的是 NaHCO_3 ；
- (3) 取等质量固体于试管中与盐酸反应观察放出气体的多少，气体量多的是 NaHCO_3 。

鉴别碳酸钠、碳酸氢钠溶液的方案：

- (1) 滴加 CaCl_2 或 BaCl_2 溶液观察是否产生沉淀，有沉淀产生的是 Na_2CO_3 ；
- (2) 滴加 Ca(OH)_2 或 Ba(OH)_2 是否产生沉淀，有沉淀产生的是 Na_2CO_3 ；
- (3) 利用水解碱性不同，碱性强的是 Na_2CO_3 ；
- (4) 分别向 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸溶液观察马上就有气泡产生的是 NaHCO_3 ，开始没有气泡后来有气泡产生的是 Na_2CO_3 。

【评价】首先肯定学生方案的基本思路是正确的，而且大部分学生也注意到了“取少量固体”等这些操作上的小环节，但是方案设计是否还有不够严密的地方？引起其他同学的思考。然后组织课堂讨论。

【总结】

| 方案 | 操作、现象、结论 | 优点 | 存在问题 | 改进 | 暴露问题 |
|------|---|-----------------------------|--|---|--|
| 固体鉴别 | (1) 取少量固体于试管中加热, 观察是否分解, 能分解的是 NaHCO_3 | 经典的固体鉴别法 | 不能看到试管壁上有水珠生成, 就做出 NaHCO_3 分解的结论, 因为 Na_2CO_3 很有可能带有结晶水, 产生类似的现象。另外, NaHCO_3 固体因受热分解质量减少, 现象也不会象 NH_4Cl 那么明显 | 将分解后的产物通入到澄清石灰水中, 石灰水变浑浊的是 NaHCO_3 | 学生对一些常识性的东西不了解, (Na_2CO_3 带有结晶水) 只能凭理论去想象实验结果, 理论与实际是有出入的 |
| | (2) 取少量固体于试管与盐酸反应观察放出气体的快慢, 速率快的是 NaHCO_3 | 试管实验操作简单、现象明显 | 没有注意到盐酸的浓度对实验结果的影响 | 最好将固体分别投入到同浓度的稀盐酸中 | 学生对定性实验需要涉及到定量时往往关注不到 |
| | (3) 取等质量固体于试管与盐酸反应观察放出气体的多少, 气体量多的是 NaHCO_3 | 试管实验操作简单、现象明显 | ①没有注意到盐酸的用量对实验结果的影响 ②实验的可操作性不强, 定量测定气体的体积太麻烦 | 如需采用, 必须采用过量的盐酸 | 定性实验, 不定量。 |
| 溶液鉴别 | (1) 滴加 CaCl_2 或 BaCl_2 溶液观察是否产生沉淀 | 试管实验操作简单、现象明显 | ①溶液浓度如果偏大, NaHCO_3 也可能出现白色沉淀 原因: $(\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-})$ 当溶液中的 $\text{C}(\text{CO}_3^{2-})(\text{Ca}^{2+}) > K_{\text{sp}}$ 时也会产生沉淀 ② BaCl_2 有毒, 采用 CaCl_2 为好 | 尽量采用较稀的溶液 | 学生很难将溶度积的知识结合起来看待这个问题 |
| | (2) 滴加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 是否产生沉淀 | | 错误方案 | 改为方案 1 | 学生只注意了 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 与 CO_3^{2-} 的沉淀性, 没有考虑到溶液的碱性 |
| | (3) 利用水解碱性不同, 碱性强的是 Na_2CO_3 | 试管实验操作简单、现象明显 | ①应该采用同浓度同温度的溶液, 而且要考虑到 pH 试纸的变色范围 ②将定性试验定量 | 采用同浓度、同温度的 Na_2CO_3 溶液 | 知识的迁移过程中, 往往漏洞百出, 学生的通病 |
| | (4) 分别向 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸溶液, 观察: 立刻就有气泡产生的是 NaHCO_3 , 开始没有气泡后来有气泡产生的是 Na_2CO_3 | 不错的设计, 无须定量; 试管实验操作简单、现象明显。 | | 注意盐酸的浓度不易太浓, 滴加的顺序不能错 | |

【优化方案】 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 的鉴别：**固体：**

(1) 取少量固体于试管中加热，将分解后的产物通入到澄清石灰水中，能使石灰水变浑浊的是 NaHCO_3 ；

(2) 取少量固体分别与盐酸反应，放出气体速率快的是 NaHCO_3 。

溶液：

(1) 分别向 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液中滴加 CaCl_2 溶液，有沉淀产生的是 Na_2CO_3 ；

(2) 分别向 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液中滴加稀盐酸溶液，立刻就有气泡产生的是 NaHCO_3 ，开始没有气泡产生后来有气泡产生的是 Na_2CO_3 。

3. 内容标准：能通过化学实验收集有关数据，并科学地加以处理。

深广度说明：会测定并记录实验中的有关数据。能依据实验要求科学地对数据进行处理。

4. 内容标准：能对实验现象做出合理的解释，运用比较、归纳、分析、综合等方法初步揭示化学变化的规律。

深广度说明：学会研究某种元素及其化合物化学性质的实验方法。学会通过官能团研究有机化合物性质的实验方法。了解如何通过实验研究化学变化规律。

(三) 教学建议

根据高中化学新课程改革理念和化学学科的特点，建议“实验化学”课程模块的教学中做到：

1. 加强与必修化学课程模块的衔接。

落实好“实验化学”模块教学，需要考虑如何与必修化学模块相关内容衔接，把所学的化学基础知识和基本技能提升到运用于探究物质及其变化的层次上。在教学设计时要注意领会课标和教课书的精神，处理好它们间的衔接关系，既避免教学内容的简单重复，又做到衔接自然、适当补充、有序提高。

案例：莫尔盐组成离子的检验

“莫尔盐是由氮、氢、硫、氧、铁五种元素组成的离子化合物”。要求学生通过实验确定它是否含有 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 。

教师指导学生复习并尝试运用必修化学中已学到的各种离子检验方法设计实验方案，评价实验方案，并实施合理的实验方案。在实验过程中，教师可以补充介绍怎样进行样品观察和溶解性实验，怎样配制样品溶液， NO_3^- 、 SO_3^{2-} 离子的检验方法，点滴板及其使用方法。

2. 创设问题情境，驱动问题解决。

“实验化学”模块以课题实验安排教学，让学生体验学习运用化学实验手段进行

化学探究活动。在教学中要帮助学生发现学习和生产、生活中有意义的化学问题，设计、评价解决化学问题的实验方案，收集、处理有关实验数据，对实验现象进行分析、归纳，通过推理、判断，对问题做出合理的解释，或者初步揭示化学变化的规律。此外，在教学中还要注意在实验课题的方案设计学习中，提高学生对实验方案的比较、分析和评价能力。

3. 借助化学实验过程来理解化学原理，进行过程与方法教育。

“实验化学”模块的教学要兼顾知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度的教育。教学中要注意引导学生运用化学原理知识理解化学实验的内涵与操作要点，要结合课题进行相关实验方法与技能指导、操作指导和技术介绍。同时结合实验方案的实施，适时对学生进行过程与方法的教育。

4. 抓住核心内容，淡化操作细节。

“实验化学”教学活动中，要防止教师用讲解代替学生的活动，防止随意提高学习要求，防止没有重点面面俱到。要注意摒弃实验过程中一些次要设计与操作细节，注意抓核心问题。如果因讲解内容过多而挤占学生实验操作的时间，学生实验活动的时间不足，匆匆忙忙走过场，也达不到模块学习的目标，也就失去模块设置的意义。

案例：物质组成成分的检验

教学目标：

- (1) 了解物质组成成分检验的一般过程；
- (2) 学习依据实验现象进行组成分析推断的方法；
- (3) 应用离子的特征反应检验离子的存在。

实验课题：有一粉末状固体混合物，可能由 CaCO_3 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 BaCl_2 、 KNO_3 中的一种或几种组成，试通过实验检验它的成分。

实验样品、试剂与仪器：

提供五种样品：① $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 BaCl_2 的混合物；② CaCO_3 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 BaCl_2 的混合物；③ CaCO_3 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的混合物；④ BaCl_2 、 KNO_3 的混合物；⑤ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 KNO_3 的混合物。

试剂：蒸馏水、 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硝酸、 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸、 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸钡溶液、硝酸银溶液、广范 pH 试纸。

教学过程：

- (1) 组织讨论，明确课题任务，设计实验方案。

请学生考虑以下问题：课题的任务是什么？各种可能含有的组分有什么特征的性质？能否依据这些特征性质来确定它是否存在？

实验时怎样处理样品？是否要先用蒸馏水溶解制成溶液？如果要，溶解时可能产生什么现象？

设计一个简便的实验方案，用流程图来表示实验过程。

(2) 归纳讨论意见，定出实验方案。

学生展示设计实验方案，讨论评价实验方案，确定合理的实验方案（略）。

(3) 学生进行实验，在表中记录实验现象，并通过分析得出结论。教师巡视、指导。

| 实验步骤 | 观察到的现象 | 结论 |
|------|--------|----|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 样品成分 | | |

(4) 小组展示实验结果，学生进行自我评价和相互评价（检验结果不正确的，查找原因），确定样品的成分。

(5) 总结实验活动的收获。

通报课题完成的基本情况，肯定优点，指出存在的问题。

总结物质组成成分检验的一般程序，依据实验现象进行组成分析推断的一般方法，指出应用离子的特征反应进行离子检验应注意的问题。

实验化学案例

关于氢氧化亚铁制备的探究性实验教学案例

【内容分析】

新一轮的基础教育课程改革，特别强调学生的学习方式从接受式学习向探究性学习的转变，着重培养学生对信息的处理能力，以及培养学生的实践能力、创造力和创新意识。化学新课程的一个突出的特点是重视实验在化学教学中的探究作用，化学必修课程中的探究实验就有 60 多个。《普通高中化学课程标准（实验）》要求：能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告，并能主动进行交流；初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科研中的应用。新的《2007 年普通高等学校山东卷考试说明》也明确要求，能够根据实验试题的要求做到：①设计、评价或改进实验方案；②了解控制实验条件的方法；③分析或处理实验数据，得出合理结论；④绘制和识别典型的实验仪器装置图。

氢氧化亚铁易被氧化的性质在教材第 2 章第 3 节《氧化剂和还原剂》中出现，关于氢氧化亚铁制备的探究实验在《化学 1（必修）实验探究报告册》（主编：王磊、刘宗寅 山东科技出版社）中以拓展实验的方式展现，没有涉及实验方案的设计方面。在学习了《化学方应原理》后，可以看到，这是一个比较综合的实验，对于学生的化学实验基础能力提出了较高的要求；同时，练习题目当中对于此部分的设计也比较多。因此这一实验的设计在学习了必考内容后，让学生对所学知识进行综合应用，让学生自主探究、自主总结和提炼，从中提高学生的基本实验操作、实验方案的设计和改进、

实验条件控制等化学实验知识与技能的综合运用。

【教学目标】

知识与技能：(1) 初步学会利用所学的化学知识设计 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 制备的实验方案，掌握实验条件控制的基本方法和基本操作。

(2) 能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告。

过程与方法：利用制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的探究实验，进一步理解科学探究的意义，敢于质疑、勤于思索，对自己的探究过程进行设计、反思、评价和调控，提高科学探究能力。

情感态度与价值观：有参与科学探究的热情，树立将化学知识应用于实践的意识，体验科学探究的艰辛和喜悦。

【教学分析】

本节课是较为综合的实验课，主要是在实验室里面完成，通过本次实验课让学生加深对化学实验基础的认识。本节课主要由学生来完成，教师只是起引导和指导的作用，不过多地干涉学生，不限制学生的思想。先让学生明确实验目的和实验基本原理，放手让学生讨论交流或是查找信息，提出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的设计方案，自我设计、自我探究。教师只针对几种比较典型的集中的设计方案与学生交流探讨，点出优缺点，并提醒学生注意事项，鼓励学生进行不同的尝试。在学生分组实验过程中，教师要注意观察学生的操作，并及时加以指正。最后，让学生在实践的基础上自我总结、评价和提升，从而完成教学目标。

【教学重点、难点】

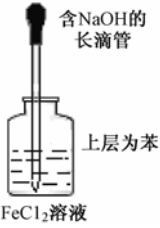
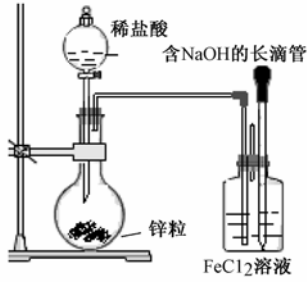
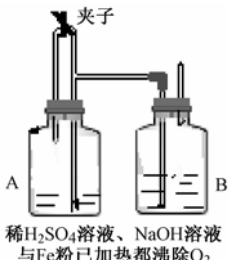
重点：实验原理的具体应用，实验方案设计的科学性、合理性和可行性，实验条件的控制和绿色化学实验思想。

难点：实验条件的控制。

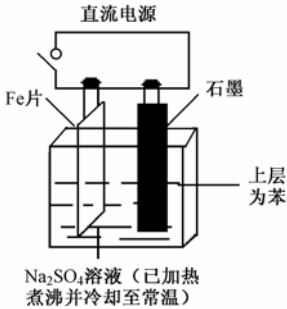
【教学过程设计】

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--|
| <p>【导入】在前面我们学习了氢氧化亚铁的哪些化学性质？写出其化学方程式，注明现象</p> <p>【总结】在实验室制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，该采取什么样的实验方案？如何控制实验条件以使制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀保持较长的时间呢</p> <p>投影：教学目标</p> <p>【板书】$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀的制备</p> | <p>学生积极回答：$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 容易被氧气氧化，由白色沉淀迅速变为灰绿色，最后变为红褐色沉淀</p> $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3$ <p>隔绝空气，避免被氧气氧化</p> | <p>让学生明确学习目标激发学生的求知欲望</p> <p>设置问题情境，让学生勤于独立思考和讨论</p> |
| <p>【课件】实验目的：制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀并保持较长时间</p> <p>实验基本原理：$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$（白色）防止其被氧化</p> <p>提示：要注意设计的实验方案应避免 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀的氧化，同时要有可行性和环保性</p> | <p>学生四人一组热烈讨论，并推一名代表整理发言</p> | <p>在此“探究情境”中，让学生体验实验方案设计的过程。同时培养他们信息共享与合作以及比较、分析、思考、归纳能力</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|--|---|--|
| <p>【过渡】同学们的设计方案中有许多的奇思妙想,等一会大家可以按照自己的设计方案进行探究,验证是否能达到实验目的。现在有三种比较集中的实验方案,我们先来请三个组的代表来分别叙述他们的实验方案,以便我们共同探讨</p> <p>【总结】展示学生设计方案及装置图</p> <p>【问题】FeCl_2溶液在加热时,Fe^{2+}容易发生水解,如何避免</p> <p>【评价】乙组同学注意了装置中有大量气体时要与外界气压相通的原则,考虑周到</p> <p>【问题】这套装置稍微繁复,且所需使用的稀盐酸容易挥发。能不能将它进一步优化呢</p> <p>【总结】乙组的设计装置看起来很特别,那么他们是如何进行操作呢</p> <p>【评价】乙组的设计很巧妙,等会进行实验的时候要注意硫酸与铁粉的用量。在实验中找到可能还存在的不足和改进的方法</p> | <p>同学甲:</p>  <p>用长滴管吸取 NaOH 溶液插到 FeCl_2 溶液底部,滴入 NaOH 溶液,产生沉淀。上层用苯覆盖,防止空气氧化</p> <p>【质疑】某同学提问:那 NaOH 溶液、FeCl_2 溶液中溶解的氧气呢?建议先加热煮沸以除尽溶解的氧气</p> <p>【思考回答】加少量盐酸</p> <p>同学乙:</p>  <p>用制取的氢气作保护气防止 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀被氧化</p> <p>【质疑】上述同样问题,溶液中的氧气</p> <p>【思考讨论】</p> <p>同学乙:</p>  <p>稀H_2SO_4溶液、NaOH溶液与Fe粉已加热都沸除O_2</p> | <p>教师适当引导,让学生具有较强的问题意识,能够发现和提出有探究价值的化学问题,敢于质疑,独立思考</p> |

续表

| 教师活动 | 学生活动 | 设计意图 |
|---|--|--|
| <p>【评价】丙组同学用我们刚学过的电解原理来制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，这看起来很新奇，也有科学性</p> <p>提示：实验时注意电极的正确接法，探究多大的电压合适</p> | <p>将稀硫酸与铁粉混合后迅速塞紧活塞，打开夹子，H_2 从 B 小导管导出，从而 B 中形成保护气。关闭夹子后，A 中的反应液 FeSO_4 会被压入 B 中，生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀</p> <p>同学丙：</p> <div data-bbox="468 375 751 683"></div> <p>利用电解的原理来进行制备。Fe 片做阳极，石墨做阴极，H^+ 放电后水的电离平衡向电离方向移动，溶液中的 OH^- 浓度增大，可与 Fe^{2+} 反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀</p> | |
| <p>【实验】学生开始分组实验探究</p> | <p>学生按照自己的设计方案去完成实验探究</p> | <p>培养学生的实验操作技能，养成善于发现和解决问题能力，并逐步形成善于与人合作和分工的团队精神</p> |
| <p>【问题】通过本次实验，你对 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀这种特殊物质的制备方法有什么样的认识</p> <p>【总结】简单地加以点评。给予肯定与鼓励</p> | <p>【思考回答】不同层次的认识（择要）</p> <p>（1）对于学过的知识应当学会综合应用，要学以致用</p> <p>（2）要掌握好实验条件的控制，才能做好实验</p> <p>（3）要能创新，不能墨守成规，要善于发现问题</p> <p>（4）要学会与同学分工与合作，这样才能更快地完成实验</p> | <p>让学生在自我分析总结中提高认识，将教学目标内化为自我意识</p> |

【教学反思】

本节课学生能始终处在一种积极的动脑与动手的氛围之中，课堂气氛活跃紧凑，实验态度严谨。本节课整体构建在物质制备探究的基础上，对于所学过的化学基础知识的综合应用也具有较高的要求，这些都需要通过学生分组合作和教师尝试教学来共同完成。学生实验经验的获得都是通过自我分析、探究、验证、总结和归纳上来的，这些都能提高学生的化学实验基础和能力。

(1)对学生活动的思考。新课程的一个重要教学理念就是要提高学生的主体地位,体现以人为本的教育思想,充分发挥学生的主体能动性和创造性。在本节课的设计中,由学生提出制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 应注意的问题,然后是学生自主设计实验方案,继而由同学和同学之间,教师和同学之间进行交流探讨,对实验方案进行优化,最后由学生自主分工进行实验验证和探究。这样的设计使学生真正成为课堂的主角,许多平时学习水平不高的学生也能提出很多的奇思妙想,并把它付诸行动进行实验检验,极大地激发了学生学习的兴趣。

值得注意的是,有些平时学习成绩好的学生,在自我设计方面反而没有多大的创新意识,中规中矩,只是按照课本上或资料上的一些内容原搬照套,动手能力差,这对于以后的科学探究能力的发展极为不利,值得深思。

(2)对教师活动的思考。转变学生的学习方式是课程改革的基本要求。教师应当注意自己的角色,是引导者、指导者。教师通过教学设计熟悉课堂的结构环节,充分调动起学生主动参与探究实验学习的积极性,在提出问题、展示实验方案、交流讨论、反思评价等活动中增进学生科学探究实验的能力。

教学设计完成后,课堂的驾驭能力应建立在认真观察学生的基础上,若控制不当,探究实验的课堂可能会变成学生玩乐的场所,或让学生看成是无聊的走过场。对于学生回答的问题要及时给予评价,既要肯定其合理之处,又要指出不足。

(3)学校的化学实验室建设还达不到较高的水平,一些药品、仪器和设备还不齐全,不能确保每个学生都能进行实验探究活动,只能进行分组练习。而且,许多学生的设计方案,由于没有配套的仪器或药品而无法进行验证探究。

所以,探究实验的这朵花,需要用更多地汗水来灌溉。

高中化学新课程教育 评价实施建议

一、树立正确的评价观

（一）当前我国基础教育评价中存在的主要问题

1. **评价内容**——仍然过多倚重于学科知识，特别是课本上的知识，而忽视了实践能力、创新精神、心理素质及情绪、态度和习惯等综合素质的考查。
2. **评价标准**——仍然过多强调共性和一般趋势，忽略了个体差异和个性发展的价值。
3. **评价方法**——仍以传统的纸笔考试为主，仍过多地倚重量化的结果，而很少采用体现新评价的思想、质性的评价手段与方法。
4. **评价主体**——被评价者仍多处于消极的被评价地位，基本上没有形成教师、家长、学生、管理者等多主体共同参与、交互作用的评价模式。
5. **评价重心**——仍过于关注结果，忽视被评价者在各个时期的进步状况和努力程度，没有形成真正意义上的形成性评价，不能很好地发挥评价促进发展的功能。

（二）新课程提出的教育评价的改革重点

新课程评价对课程的实施起着重要的导向和质量监控的作用。评价的目的功能、评价的目标体系和评价的方式方法等各方面都直接影响着课程培养目标的实现，影响着课程功能的转向与落实。20 世纪 80 年代，世界各国对课程的结构、功能、资源、权力等各个方面重新进行思考和定位，在开展一系列轰轰烈烈的课程改革的同时，越来越多的国家开始意识到实现课程变革的必要条件之一就是要建立与之相适应的评价体系和评价工作模式。因此，课程评价改革成为世界各国课程改革的重要组成部分。

总的来说，新课程教育评价体现出以下特点：

重视发展，淡化甄别与选拔，实现评价功能的转化；

重视综合评价，关注个体差异，实现评价指标的多元化；

强调质性评价，定性与定量相结合，实现评价方法的多样化；

强调参与互动、自评与他评相结合，实现评价主体的多元化；
注重过程，终结性评价与形成性评价相结合，实现评价重心的转移。

1. 学生评价改革的重点：

高中新课程强调改变过于注重知识传授的倾向，强调形成积极主动的学习态度，使获得基础知识和基本技能的过程同时成为学生学会学习和形成正确价值观的过程。因此，对学生的评价不仅要关注学生的学业成绩，而且要注重发现和发展学生多方面的潜能，了解学生发展中的需求。基于这一考虑，学校制定的学生学习目标应包括学科学习目标和一般性发展目标两个方面，具体而言包括：建立促进学生全面发展的评价体系；日常教育教学活动中促进学生全面发展的过程性评价方法的探讨；考试新方法的探讨。

(1) 建立评价学生全面发展的指标体系。高中新课程评价不仅要关注学生的学业成绩，而且要发现和发展学生多方面的潜能，为学生的个性化发展提供依据和支持。所以，高中新课程评价在学生发展方面的指标体系包括学生的学科学习目标、一般性发展目标和个性化发展目标。

(2) 重视课程评价方式方法的灵活性、开放性和多元化。不能仅仅依靠纸笔考试作为收集学生发展证据的手段。要关注过程性评价，及时发现学生发展中的需要。帮助学生认识自我、建立自信，激发其内在发展的动力，从而促进学生在原有水平上获得发展，实现个体价值。

(3) 考试只是学生学业成绩评价的一种方式，要将考试和其他评价的方法有机结合起来，全面描述学生发展的状况。改变纸笔测验是考试的唯一手段，应根据考试的目的、性质、对象等，选择灵活多样的考试方法，加强对学生能力和素质的考查。改变过分注重分数、简单地以考试结果对学生进行分类的做法，应对考试结果做出分析、说明和建议，形成激励性的改进意见或建议，促进学生发展，减轻学生压力。

2. 教师评价改革的重点：

高中新课程的评价要建立起促进教师不断提高地评价体系，强调教师对自己教学行为的分析与反思，建立以教师自评为主，校长、教师、学生、家长共同参与的评价制度，使教师从多种渠道获得信息，不断提高教学水平。

(1) 打破唯“学生学业成绩”论教师工作业绩的传统做法，建立促进教师不断提高的评价指标体系。这一指标体系包括教师的职业道德、对学生的了解和尊重、教学实施与设计以及交流与反思等。一方面，以学生全面发展的状况来评价教师工作业绩；另一方面，关注教师的专长成长与需要。这是促进教师不断提高的基础。

(2) 强调以“自评”的方式促进教师教育教学反思能力的提高，倡导建立教师、学生、家长和管理者共同参与的、体现多渠道信息反馈的教师评价制度。一方面，通过评价主体的扩展，加强了对教师工作的管理和监控；另一方面，旨在发展教师的自我监控与反思能力，重视教师在自我教育和自我发展中的主体地位。此外，教师的自

评与奖惩要脱钩。

(3)打破关注教师的行为表现、忽视学生参与学习过程的传统课堂教学评价模式,建立“以学论教”的发展性课堂教学评价模式。即课堂教学评价的关注点转向学生在课堂上的行为表现、情绪体验、过程参与、知识获得与交流合作等诸多方面,而不仅仅是教师在教学过程中的具体表现,使“教师的教”真正服务于“学生的学”。这一转变对教师教学能力的重新界定、学校教学工作的管理无疑将带来巨大的冲击。

3. 考试的改革重点:

(1)在考试内容方面,应加强与社会实际和学生生活经验的联系,重视考查学生分析问题、解决问题的能力。即关注学生动手能力和创新思维的发展,淡化记忆性内容为主的考试;传统的考试多以答案唯一的记忆性、技巧性或速度性的内容为主。而近年来大量的研究表明,学生能够背诵概念、公式,并不等于真正理解了;而当学生能够正确应用解决问题,即使学生不能完整复述或背诵其定义,也意味着学生真正理解并掌握了。鉴于此,新课程倡导在考试内容方面,少考一些名词解释、少考一些计算速度、少考一些计算技巧方面的内容,而多考一些与生活实际问题相关联的、能体现综合利用的、需要创新思维的内容,以反映学生真正的理解状况。考试命题应依据课程标准,杜绝设置偏题、怪题的现象。考试内容的这一变革将使传统的题海战术、大量练习这种通过增强技巧的熟练性和速度、提高记忆的准确性来换取高分的教学方式,受到前所未有的挑战。它要求教师必须打破这种陈旧的教育观念和教学策略,调整自己的教育教学行为,关注学生作为“人”的发展,关注学生综合素质的发展,关注学生的全面发展。

(2)在考试方式方面,倡导给予多次机会,综合应用多种方法,打破唯纸笔测验的传统做法。传统的考试以纸笔考试为主,这只是考试的一种方式,它无法适应考试内容方面日益重实践、重创新等的变化。比如,学生的实践动手能力,就不是单凭一张考卷就能体现说明的,它需要实际的环境加以操作,才能较好地做出评价。因此,新课程倡导考试方式灵活多样,应体现先进的评价思想,如自考、编制试卷、辩论、课题研究、写论文、制作作品、特长或任务表演、情景测验等,再就是非毕业、升学的考试中鼓励采用开卷考试的方式,在综合应用中考查学生的发展状况。同时试行提供多次考试机会,同一考试也可多样化呈现,给予学生选择的空间:学生可以选择什么时间、以什么方式、接受哪一个级别的考试。考试还可分类、分项进行,考试的方式应灵活多样,同时体现了学生生动、活泼、主动发展的需要,单是如何适应和参加这种开放、动态的考试就对学生提出了超出“知识技能”范畴的其他素质的要求。可见,考试方式的变革同样给传统教育方式带来巨大的冲击,传统的那种一味追求分数的“只见分不见人”的教育观念和方式下产生的学生,将无法适应这种灵活多样、开放的、动态的考试方式。

(3)在考试结果处理方面,要求做出具体的分析指导,不得公布学生成绩并按考

试成绩排名。考试和其他评价方法一样，是为了促进学生的发展。因此，对考试结果的处理应加强分析指导，重在为学生提出建设性的意见，而不应成为给学生“加压”的手段。所以应根据考试的目的，灵活选择考试结果的处理方式，如公开反馈还是匿名反馈，完全反馈还是不完全反馈，群体参照反馈还是个体参照反馈等。学生有权决定如何公布学习成绩，学校和教师应尊重学生的权利，关注学生的处境和发展中的需要，保护学生的自尊、自信，认真思考，谨慎选择，以激励为主的方式对考试的结果进行反馈，促进学生在原有水平上的发展。

案例：

哈佛大学的校长在毕业典礼上的讲话：一类，恭喜你们以优异的成绩毕业了，哈佛以你们为骄傲，相信诺贝尔奖金获得者将在你们中诞生；二类，恭喜你们以优秀的成绩毕业了，哈佛以你们为骄傲，相信10年后，再回来捐资助学的人就在你们中间；三类，恭喜你们以合格的成绩毕业了，相信未来10年你们将成为各行各业建设者中的佼佼者。

（4）关于升学考试与招生制度，倡导改变将分数简单相加作为唯一录取标准的做法，应考虑学生综合素质的发展，建议参考其他评价结果（如学校推荐性评语、特长、成长记录袋等），将形成性评价与终结性考试结合起来。传统中将分数简单相加的做法，其实是掩盖了或者混淆了学生发展中的问题，不利于对学生发展进行有效的分析，形成有的放矢的改进计划。如语文成绩60分、数学成绩90分的学生和语文成绩90分、数学成绩60分的学生相比，虽然两者总分一样，但两者发展的优势领域与弱势领域却是截然不同，针对两者发展的改进计划的侧重点也有着根本的区别。而这一切在分数相加之后就被掩盖了。此外，应倡导将毕业考试与升学考试分开，前者重在衡量学生是否达到毕业水平，后者具有选拔的性质；逐步扩大高一级学校的招生自主权等。

考试改革并不能解决课程改革中的所有问题，也不是课程改革成败的决定因素。真正影响和解决本次改革所有问题的关键是观念，是建立符合时代发展要求的新课程观、教育观、质量观、学生发展观和教师观等，而不是某种方法和技术。

（三）发展性学生评价的基本特点

《基础教育课程改革纲要（试行）》明确指出：“建立促进学生全面发展的评价体系。评价不仅要关注学生的学业成绩，而且要发现和发展学生多方面的潜能，了解学生发展中的需求，帮助学生认识自我，建立自信。发挥评价的教育功能，促进学生在原有水平上发展。”高中新课程评价中，建立促进学生全面发展的评价体系是课程评价改革的重中之重。

“为了每一位学生的发展”是新一轮课程改革核心理念。“促进每一位学生的发展”是我们应当确立的评价核心理念。

新的评价理念强调:

(1) 评价是与教学过程并行的同等重要的过程。评价不是完成某种任务,而是一种持续的过程;评价被用来辅助教育,它是教与学主要的、本质的、综合的一个组成部分,贯穿于教学活动的每一个环节。

(2) 评价提供的是强有力的信息、洞察力和指导,旨在促进发展。评价的基本目标是为了教育并促进学生的表现,而不仅仅是为了检查学生的表现;评价是为学习服务的,其目的在于提高学习的效率,是学习的动力和源泉;评价是为人的终身发展服务的。

(3) 教学过程的评价应体现以人为本的思想,对教师和学生两方面的评价都要从终结性评价转向过程性评价和终结性评价并重。

新课程评价关注学生的全面发展(不等于全优发展),不仅仅关注学生的知识和技能的获得情况,更关注学生学习的过程、方法,以及相应的情感态度与价值观等方面的发展。只有这样,才能培养出适合时代发展需要的身心健康、有知识、有能力、有纪律的创新性人才。

发展性学生评价的基本特点:

(1) 发展性学生评价应基于一定的培养目标,并在实施中制定明确、具体的阶段性发展目标。

实施学生评价首先需要有一个评价目标,只有有了评价目标,才能确定评价的内容和方法。学生的发展也需要目标,这个目标是学生发展的方向和依据。在传统教育评价中,这两个目标常常出现背离的情况。而发展性学生评价强调这两个目标的一致性,强调评价目标应基于一定的培养目标。

(2) 发展性学生评价的根本目的是促进学生达到目标,而不是检查和评比。

发展性学生评价所追求的不是给学生下一个精确的结论,更不是给学生一个等级或分数并与他人比较、排队,而是要通过对学生过去和现在状态的了解,分析学生存在的优势和不足,并在此基础上提出具体的改进建议,促进学生在原有水平上的提高,逐步达到基础教育培养目标的要求。

(3) 发展性学生评价是注重过程。

发展性学生评价强调在学生发展过程中对学生发展全过程的不断关注,而不只是在学生发展过程终了时对学生发展的结果进行评价。它既重视学生的现在,也要考虑学生的过去,更着眼于学生的未来。因此,发展性学生评价重视形成性评价的作用,强调通过在学生发展的各个环节具体关注学生的发展来促进他们的发展。

(4) 发展性学生评价关注学生发展的全面性。

知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等各个方面都是发展性学生评价的内容,并且受到同等的重视。例如:《普通高中化学课程标准》中规定,在评价学生参与探索性活动的程度和水平时,评价的重点不在于检查学生记忆的准确性和使用技

能的熟练程度，而在于学生的观察、调查、实验、讨论、解决问题等活动的质量，学生在活动中表现出来的兴趣、好奇心、投入程度、合作态度、意志、毅力和探索精神，学生在化学学习中所形成的热爱祖国的情感和行为、关心和爱护人类的意识和行为、对社会和自然的责任感，以及学生对化学学习与现实生活的密切联系和化学的应用价值的深刻体会。

(5) 发展性学生评价倡导评价方法的多元化。

要改变单纯通过书面测验和考试检查学生对知识、技能掌握的情况，倡导运用多种评价方法、评价手段和评价工具综合评价学生在情感、态度、价值观、创新意识和实践能力等方面的进步和变化。这意味着，评价学生将不再只有一把“尺子”而是多把“尺子”，教育评价“一卷定高低”的局面将被打破。实践证明，多一把“尺子”就多一批好学生。只有实现评价方式的多元化，才能使每个学生都有机会成为优秀者，才能促进学生综合素质的全面发展。

(6) 发展性学生评价关注个体差异。

学生的差异不仅表现在学业成绩的差异上，还表现在生理特点、心理特点、动机兴趣、爱好特长等各个方面。这使得每一个学生的发展目标以及发展速度和轨迹都呈现出一定的独特性。发展性评价正是强调要关注学生的个别差异，建立“因材施教”的评价体系。每一位学生都是不同的个体，不同的人要用不同的方法来对待。

(7) 发展性学生评价注重学生本人在评价中的作用。

传统的教育评价，片面强调和追求学业成绩的精确化和客观化，忽视了学生的主体性，往往使学生的自评变得无足轻重。发展性学生评价试图改变过去学生一味被动接受评判的状况，发挥学生在评价中的主体作用。具体说，在制定评价内容和评价标准时，教师应更多地听取学生的意见；在评价资料的收集，学生应发挥更积极的作用；在得出评价结论时，教师也应鼓励学生积极开展自评和互评，通过“协商”达成评价结论；在反馈评价信息时，教师更要与学生密切合作，共同制定改进措施。

总之，通过学生对评价过程的全面参与，使评价过程成为促进学生反思、加强评价与教学相结合的过程，成为学生自我认识、自我评价、自我激励、自我调整等自我教育能力不断提高的过程，成为学生与人合作的意识和技能不断增强的过程。

二、评价的目标和方式

《高中化学课程标准》中明确指出：“高中化学课程评价既要促进全体高中学生在科学素养各个方面的共同发展，又要有利于高中学生的个性发展。积极倡导评价目标多元化和评价方式的多样化，坚持终结性评价与过程性评价相结合、定性评价与定量评价相结合、学生自评互评与他人评价相结合，努力将评价贯穿于化学学习的全过程。”

（一）评价目标多元化

评价的基本功能是诊断与甄别、促进与发展、调整与管理，但核心是依据并服务于课程标准和目标，评价目标与课程目标具有很强的对应性。因此，课程目标的多元化决定了评价目标的多元化。评价目标多元化主要表现在评价目标内容的多元化和评价目标要求的多元化这两个方面。

1. 评价目标内容的多元化。

高中化学课程目标将促进学生科学素养的全面发展作为化学教学的根本宗旨。由此决定了新的评价将不再仅仅评价学生对化学知识的掌握情况，而是更加重视对学生科学探究的意识和能力、情感态度与价值观等方面的评价。因此，评价目标的内容包括知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观这三个方面的内容。从学生的成长上看，评价目标内容包括认知性学习目标领域、技能性学习目标领域、体验性学习目标领域。

2. 评价目标要求的多元化。

由于高中学生的发展方向不完全相同，课程内容的学习各异，学生所选择的课程模块不同，没有必要也不可能对所有高中学生采用相同的化学学习要求。因此，对具有不同发展趋向的学生要采用不同的评价要求，以利于促进他们的发展。

（二）评价方式多样化

由于课程评价目标的多元化，对不同的课程目标不能采用相同的评价方式，如情感态度与价值观不可能完全通过纸笔测验来进行评价。每一种评价方式对不同的领域各有其评价的优点和不足，没有一种评价方式对学生各个领域的评价都是最优化的评价。因此，评价目标的多元化势必带来评价方式的多样化。课程标准对评价方式多样化的要求中，主要有以下几种方式：纸笔测验、学习档案评价、活动表现评价等。

1. 纸笔测验的更新。

《高中化学课程标准》认为“纸笔测验是一种重要而有效的评价方式。在高中教学中运用纸笔测验，重点应放在考查学生对化学基本概念、基本原理以及化学、技术与社会的相互关系的认识和理解上，而不宜放在对知识的记忆和重现上；应重视考查学生综合运用所学知识、技能和方法分析和解决问题的能力，而不单是强化解答题目的技能；应注意选择具有真实情景的综合性、开放性的问题，而不宜孤立地对基础知识和基本技能进行测试。”

纸笔测验是常用的评价方式，是以学生认知领域为主要考查内容的。新课程的纸笔测验注重考查学生解决实际问题的能力，既要评价学生对化学知识的掌握情况，又要关注学生对化学现象和有关科学问题的理解与认识的发展情况，而不再纠缠对概念、名词、术语和具体细节事实的记忆背诵，更加重视学生应用所学的化学知识分析和解决问题能力的考查和评价。在进行纸笔测验时要注意以下两个方面。

(1) 评价学生化学知识的掌握情况时要注意测验试题设计的层次性。学生对化学知识的学习过程和对学生学习情况的检测要求,由低到高可分为三个层次:陈述性知识、程序性知识和探索性知识。

陈述性知识:解决“是什么”、“知其然”的问题。认知水平为说出、识别、描述等,知识的形态为表层化的知识。如:不同的碱金属与水反应的程度不同,钠、钾化学性质、反应方程式的书写和反应的现象描述等。

程序性知识:解决“为什么”、“知其所以然”的问题。认知水平主要为理解、解释、说明、转化、分析、解析和推断等。知识的形态为内化的知识。如:不同的碱金属与水反应的程度为什么不同?从原子结构、元素的金属性、单质的还原性角度进行分析。

探索性知识:运用相关知识(某一学科或几个学科的知识)分析解决现实的新情景问题。解决“怎么办”和“如何做”的问题。认知水平为应用、设计、评价、解决、证明等。知识的形态为升华的知识。如:用什么样的实验能说明碱金属单质的化学活性(还原性)自上而下逐渐增强?并说明在金属的发现和使用历史上为什么按照金、银、铜、铁的顺序?而铝、镁、钠的广泛使用才一百多年的历史?

只有当学生能将不同的碱金属与水反应程度不同的反应事实,内化成与单质的化学活性(还原性)相联系,并能转化成一种化学的实验方法和思考方法——用同一氧化剂与不同还原剂反应,根据反应的剧烈程度不同来判断还原剂的强弱;金属的活动性强弱与金属的冶炼难易程度有关,而冶炼技术的提高与生产力水平、化学工艺水平的发展直接相关,这一知识内容才得到了升华。要克服纸笔测验只注重陈述性知识,忽视程序性知识和探索性知识的倾向。

(2) 纸笔测验要通过实际情景的综合性和开放性问题的考查,既了解学生掌握有关知识、技能和方法的程度,又突出对学生解决实际问题能力的有效考查,还应重视对学生科学探究能力、情感态度与价值观等方面的评价。

案例:

聚氯乙烯 $[(\text{CH}_2\text{CHCl})_n]$ 是最早工业化生产的重要塑料品种之一,其具有价格低廉、不易燃烧等优点,因此产量仅次于聚乙烯居第二位,约占世界热塑料产品的 23%。但是聚氯乙烯在加工过程中需要使用多种有毒添加剂,有毒的添加剂会渗出对人类造成危害;另外,其燃烧值低,聚乙烯 $[(\text{CH}_2\text{CH}_2)_n]$ 等烯烃聚合物废物燃烧产生的能量与燃油相当,聚氯乙烯产生的能量仅与纸张相当,且生成有毒的二恶英。

(1) 计算聚氯乙烯中氯的质量分数。

(2) 聚氯乙烯、聚乙烯的原料都为石油。其中,合成聚乙烯的原料 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 来自石油;而合成聚氯乙烯的原料 $\text{CH}_2=\text{CHCl}$,是由 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 和 HCl 化合而成。现有能生产 1 吨聚乙烯的石油,试计算可以用来生产多少吨聚氯乙烯(理论上假设石油的全部成分为碳和氢,并且在生产聚乙烯、聚氯乙烯的过程中没有碳原子和氢原子的损失)。

(3) 如果目前所蕴藏的石油全部生产聚乙烯仅可以用 50 年, 则生产聚氯乙烯可以用多少年?

(4) 根据上述信息及计算结果, 谈谈人类该如何对待聚氯乙烯的使用。

该题目具有“探究学习”的模式, 即通过计算得出聚氯乙烯节约资源的优点, 从而应一分为二地看问题; 并且, 题目从质量分数的一般计算到定量思维能力的考查, 是一步一步加强的, 体现知识和能力的递进性。另外, 本题的计算不同于一般情况, 而更需要学生去思维、去理解, 比如说用物(聚乙烯、聚氯乙烯)与钱(石油)去类比, 更易理解和计算。题目不仅要分析、解释人类生活和社会发展中面临的问题, 而且还要对问题(聚氯乙烯的使用)作出评价。该题对学生的分析综合能力的评价较全面, 同时对学生如何对待聚氯乙烯的使用这一价值观进行了评价。

2. 学习档案评价的建立。

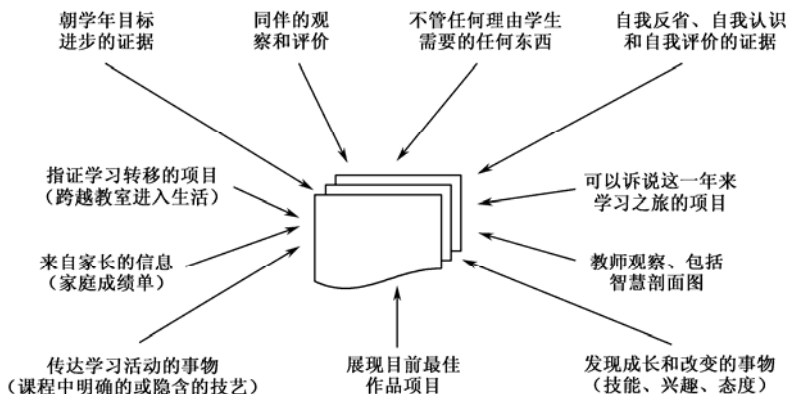
《高中化学课程标准》在评价建议中明确指出: “学习档案评价是促进学生发展的一种有效的评价方式。应培养学生自主选择 and 收集学习档案内容的习惯, 给他们表现自己学习进步的机会。学生在学习档案中可收录自己参加活动的重要资料, 如实验设计方案、探究活动的过程记录、单元知识总结、疑难问题及其解答、有关的学习信息和资料、学习方法和策略的总结、自我评价和他人评价的结果等。”要进行学生档案评价就必须确定学生档案袋的评价内容和评价需注意的问题。

(1) 学生档案袋的评价内容。

学生档案袋有多种形式, 按照建立档案袋的对象可分为学生自己建立的档案袋和教师为学生评价建立的档案袋两类, 后者包括前者的所有内容; 按照学习的时限可分为学年学习档案、学期学习档案和单元学习档案。

教师为学生建立评价档案袋的目的是收集和分析反映学生学习情况的数据和证据, 在制作学生学习档案袋时, 需要经常问这样的问题: 为了展现学生真正的理解情况, 应包含哪些东西? 通常这些问题需要从哪里获得答案。

下图表示学年学习档案袋评价的内容。



下表表示单元学习档案袋的评价内容。

学生单元学习档案袋评价示例

| 评价项目 | 具体内容 | 收录及评价方式 |
|--------|--|--|
| 作业、小测验 | 采用分组互评作业的形式（利用习题课，每章3~4次），学生写评语（包括优点和错误原因分析），并修正自己每次做错的题目，找出错误的原因 | 教师利用习题课或课下几分钟每章重点反馈3次~4次，可直接将其发给學生，并实施整体和个人定性评价（抽样），原内容及评价结果入档（定性评价与等级记分结合） |
| 学习笔记 | 预习记录：自己的想法、认识等，但不能完全抄书 课堂笔记：学生自认为的重点、难点；其他不限 课下笔记：内容不限，如认识的改变、自己收集的化学学科信息和资源 | 以小组为基本单位，组员经常交流讨论学习的情况、互相交流笔记，进行自我评价并评价他人的学习笔记，教师定期抽查学习笔记，做出定性评价（从内容方法上予以评价）；小组长检查，修订内容及评价结果入档（教师、组长负责制）（定性评价） |
| 课后感 | 上完课的感受、未解决的问题、想进一步研究的问题等（至少有选定的8个主题的课后感） | 及时反馈，并对有意义的进行重点点评，感受及评价结果入档（定性评价与等级记分结合） |
| 实验报告 | 随堂进行的实验，家庭小实验、实践活动等 | 实验报告入档，及时反馈，实施整体和个人评价（定性评价与等级记分结合） |
| 学习状况分析 | 学生自我评价：自我反思、阶段总结（学习态度、方法和策略等） | 分析报告入档，及时反馈，实施整体和个人评价（定性评价） |
| 其他活动 | 调查、辩论、小制作、小设计等 | 活动成果入档，及时反馈，实施整体和个人评价（定性评价与等级记分结合） |

（2）档案评价需注意的问题。

教师要对收集到的数据和证据进行分析，形成一个对学生学习情况的分析报告，客观地描述学生当前的学习情况。在评价过程中需要注意以下问题：应选取具有典型性、针对性的数据和材料进行分析；应对各种测评手段的数据进行综合分析，以全面描述学生的发展情况；如果有纵向的数据（前一阶段、或初中阶段、小学阶段），则应包括纵向分析；如果可以获得其他组（班级、年级、学校）的对比数据，则应通过横向比较来分析学生的发展情况。

3. 活动表现评价要注重过程。

《高中化学课程标准》认为“活动表现评价是一种值得倡导的评价方式。这种评价是在学生完成一系列任务（如实验、辩论、调查、设计等）的过程中进行的。它通过观察、记录和分析学生在各项学习活动中的表现，对学生的参与意识、合作精神、实验操作技能、探究能力、分析问题的思路、知识的理解 and 应用水平以及表达交流技能等进行评价。活动表现评价的对象可以是个人或团体，评价的内容既包括学生的活动过程又包括学生的活动结果。”

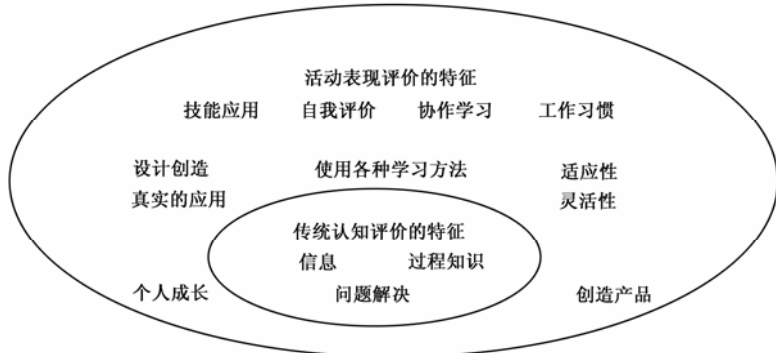
活动表现评价要有明确的评价目标，应体现综合性、实践性和开放性，力求在真

实的活动情景和过程中对学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的进步与发展进行全面的评价。

(1) 活动表现评价与传统认知评价的比较。

活动表现评价是建立在对传统的纸笔测验进行批判的基础上的。研究认为,传统的纸笔测验评价方法至少有以下三点不足:①测验内容关注低水平知识、孤立的内容与技能;②测验仅测出结果,没有考虑学习者的思维与问题解决的技能;③客观选择题比例高,如多重选择题并不能测量出学习者在真实世界中的应用理解能力。与传统的纸笔测验相比,活动表现评价至少有下列三个优点:①涉及较高水平的思维与问题解决能力;②可促使所获得的知识和能力在实际中的应用;③让学生力求表现出创造、设计能力。

活动表现评价与传统认知评价的差别主要表现在评价功能上(如下图所示)。



(2) 活动表现评价案例设计。

活动表现评价是用来评估学生完成任务的过程、结果和产品的质量体系。它将学习与活动结合起来,使学生在活动中培养综合能力和科学素养,同时对学生进行综合评价。这种评价要求学生实际完成某种任务或一系列任务,如编故事、演讲、做实验、操作仪器、辩论、调查、实验设计、制作概念图等,从中表现出他们在理解与技能上的成就。这种评价的根本特点是力求在真实的活动情景中测量出学生的行为表现。因此,活动表现评价的设计力求反映在活动过程中学生的所想、所做与课程目标要求的差异。

由于活动的形式多种多样,以下就以“鲜果中维生素C的还原性”这一探究实验活动来展示活动表现评价的案例设计。

案例:

维生素C是一种水溶性的维生素(溶液呈酸性),其化学式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$,人体缺乏它容易得坏血症,故称为抗坏血酸。维生素C容易被空气中的氧气氧化($2\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{O}_2 = 2\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$)。新鲜的水果、蔬菜、乳制品中都富含维生素C,如新鲜的橙汁中维生素C的含量在 500 mg/L 左右。结合你日常生活和学习,探究鲜果中维生素C的还原性。

评价表的设计：

评价教师：_____ 小组成员_____ 评价日期：_____

| | | |
|----------------------------|--|------|
| 学生姓名_____ 性别_____ 班级_____ | | |
| 课题： <u>探究鲜果中维生素 C 的还原性</u> | | |
| 一、实验前学生表现记录 | | |
| 观测项目 | 学生活动表现记录 | 教师评价 |
| 实验方设计案 | (有、无) | |
| 实验目的 | (有、无) | |
| 实验药品、仪器 | 是否符合实验设计、是否完整 | |
| 实验原理假设 | (有、无) 假设是：_____ 是否合理： 氧化剂的选择依据是： 所选用的氧化剂是： | |
| 问教师 | (有、无)；次数：_____ 具体情况是： 教师提供的帮助是： | |
| 教师插问 | 学生想到的： 学生思考的： | |
| 其他 | | |
| 时间 | _____分 | |
| 二、实验中学生活动表现观测 | | |
| 观测项目 | 学生活动表现记录 | 教师评价 |
| 操作过程 | 鲜果汁的取用： 选用水果的果汁是否丰富（是、否） 使用的仪器或用品是否合理（是、否） 果汁的过滤操作（有、无） 果汁的颜色是否会影响实验的观察（是、否） 氧化剂（ I_2 溶液或酸性 $KMnO_4$ 溶液）的取用和溶液的配制： 试剂的取用量是否合理（过多或太少） 配制溶液的过程操作是否规范，主要问题是： 溶液的物质的量浓度是否通过计算与果汁中的物质的量浓度相当，计算结果是： 反应的操作过程： 使用 I_2 溶液作为氧化剂时是否选用指示剂（是、否） 试剂的加入顺序是否正确（正确、错误） 试剂的滴加操作是否正确，主要问题是： 实验成果（成功、失败） 其他： | |
| 思考停顿 | (有、无)；停顿时间_____分（较长、较短）； 停顿次数：_____（较多、较少） 停顿特点是： 停顿的原因是： | |

续表

| | | |
|----------|---|------|
| 问教师 | (有、无); 次数: _____ 具体情况是: _____ 教师提供的帮助是: _____ | |
| 观察 | (是、否) 及时、全面 | |
| 教师的插问 | 学生想到的: _____ 学生思考的: _____ | |
| 其他 | | |
| 时间 | _____ 分 | |
| 三、实验总结记录 | | |
| 评价项目 | 学生活动表现记录 | 教师评价 |
| 实验素养 | (是、否) 边实验边记录 实验 (是、否) 认真 (有、无) 反复修改 学生的特殊行为: _____ | |

活动结束后学生的自我评价:

(1) 你对此类活动感兴趣吗? 通过这次活动, 你对此类探究活动感觉如何? 你怎样看待它?

(2) 动手以前和活动过程中, 你是否感到有困难之处? 困难在什么地方? 你是如何解决的?

(3) 在整个活动过程中你是

- A. 小组分工协作
- B. 个人独立思考, 个人动手完成
- C. 一人操作, 一人提供帮助
- D. 先独立思考和操作, 再相互讨论

今后如果继续合作, 你认为应该在哪些方面进行改进?

(4) 活动过程中你停顿过吗? 为什么停顿?

(5) 整个活动过程中, 你是否向老师询问一些自己把握不准的问题? 问题是什么? 对老师的回答满意吗?

(6) 你认为这次活动做得怎么样? 试着再提出几个与维生素 C 有关的问题。

案例: 探究铁及其化合物的氧化性和还原性

评价教师 _____ 小组成员 _____ 日期 _____

| | | | |
|---|----------|----------|------|
| 学生姓名 _____ 性别 _____ 班级 _____ 课题: <u>探究铁及其化合物的氧化性和还原性</u> | | | |
| 评价内容 | 观测的行为 | 学生活动表现记录 | 教师评价 |
| 对物质性质的预测 | 是否进行了预测 | | |
| | 预测的依据是什么 | | |
| | 预测的结果如何 | | |

续表

| 评价内容 | 观测的行为 | 学生活动表现记录 | 教师评价 |
|---------|----------------------|----------|------|
| 实验方案的设计 | 实验前是否进行了设计 | | |
| | 进行设计的依据是什么 | | |
| | 方案是否完整 | | |
| | 方案的可行性、针对性、科学性如何 | | |
| | 实验过程中是否也进行了方案的设计 | | |
| | 实验结束后，方案是否完整 | | |
| 实验过程 | 是否检验了反应的产物 | | |
| | 依据试验现象是否得出了科学的结论 | | |
| | 是否进行了具体的实验记录 | | |
| | 实验操作是否合理 | | |
| | 是否出现了“异常”的现象？如何处理的 | | |
| 探究结果 | 是否得出了正确的结论 | | |
| | 共进行了多少个实验 | | |
| | 整理归纳的情况如何 | | |
| 整体评价 | 对氧化还原反应的应用情况 | | |
| | 探究物质氧化性和还原性的过程方法掌握情况 | | |
| | 对氧化剂和还原剂的认识情况 | | |
| | 实验探究能力 | | |

三、课堂教学评价

（一）化学课堂教学评价应遵循的原则

1. 新课程课堂评价的误区。

课堂教学改革是新课程实施的关键。可以这样说，新课程实施的成败取决于课堂教学改革的速度和程度。如果在课堂教学中，教师的教学观念、教学行为习以为常，学生的学习方式依然如故，那么课程改革必将流于形式。在新课程课堂教学评价的理念上，评价者要与上课教师一样，认真领会新课程标准的精神，做课改的指导者和促进者。然而，在新课程改革的课堂评价中，却存在一些误区。

面对笼统的新课程标准的内容、家长的需求和考试的压力，教师们心中没有底，但还必须大胆地去尝试、去摸索，以此丰富新课程标准的内容，推动教学改革深入。在探索的过程中，任何教师难免都会出现这样那样的错误，在新课程标准指导下的课堂评价，既要本着帮助教师提高水平，又要用发展的眼光看待教师，保护教师的课程改革积极性，这样才能真正达到评价课堂教学的目的。

在具体的课堂教学评价过程中，主要存在以下评价误区：

(1) 用老眼光看新课堂。

上课者观念变了，努力探索新课标，实践新课标，而评价者的思想观念却没有多大转变，还停留在传统的评价观念上，意识中仍然抱定教师中心这一观念，这势必给上课者的改革实践带来消极影响。

(2) 把教师和学生都看得过高，脱离实际。

在评课过程中，评价者过高估计教师和学生的水平，潜意识认为教师的教改课堂应该是十全十美的，学生的理解应该很到位。如果教师在课堂上出了一点差错，就是一堂失败的课；如果学生回答问题不到位，就是教师引导不得力。其实，许多教师都是第一次接触新课标和新教材，既使领悟了改革的精神，但在具体操作中仍会出现把握不住的情况；而学生自主学习得出的答案也不一定准确、深刻，甚至只是说到问题的皮毛。所以，只要学生自主学习的精神得到了培养，创新精神得到了发展，就符合新课程标准的要求。

(3) 只看表面热闹，不重实效。

一直以来，气氛热烈的课堂是上课成功的标志之一。只要学生举手了，讲了，讨论了，就是一堂好课，没有了解学习的实际效果。这就成了只看表面，不看效果，课堂教学成了形式主义，而没有实际效果。

(4) 只重视教师的展示，不重视学生的自主探索。

评课时对教师的角色比较看重，认为教师只要自身展示得好，讲得头头是道，引导得当，就是一个好教师，就是一堂好课。而新课程标准完全转换了教师的角色，教师的主导作用不仅仅是组织课堂教学，更主要是让学生学会学习，进行自主探究，通过学生自己的感悟深入理解，教师只是以平等的身份参与课堂学习，是平等中的首席。

(5) 只重结论，不重过程。

只重结论，不重过程，这是传统教育的显著特点。评课者只关心这节课学生掌握了多少知识，而没有重视这些知识是“死记”得来的还是“活学”得来的？是听来的还是学来的？新课程标准所重视的刚好就是学习的过程，而不再过于重视学习的结果。

(6) 只重视学生自主，不重视教师传授。

在新课程标准强调学生自主、合作、探究、创新学习的前提下，教师非常重视对学生以上精神的培养，却忽视了对知识的传授。评价者也同样产生这样的倾向，只看学生动了多少，抛弃了教师“教”的环节，从而使得评价不全面。这是从一个极端走向另一个极端。

(7) 只重视教学手段，不重视教学过程。

现在，信息技术发展迅速，学校的电教设施越来越完备，这就为课堂教学提供了良好的条件。不容置疑，多媒体可以增大课堂容量，增强形象直观性，提高学生的学习兴趣，收到意想不到的效果。但是，在评课过程中，却出现了不用多媒体就不是好

课,就不能获奖的现象,把教学手段和教学过程的作用弄颠倒了。

总之,课堂的评价直接影响新课程改革的进程,只有全面、客观、公正的评价课堂教学,才能保护教师的课程改革积极性,正确引导课程改革走向深入。

2. 化学新课程对教师教学的要求和评价策略。

课程改革的核心环节是课程实施,而课程实施的基本途径是教学,如果教学观念不更新,教学方式不转变,课程改革就将流于形式,事倍功半甚至劳而无功。课程、教材改革是素质教育的突破口,而课堂教学改革将是一场更持久、更复杂的攻坚战。

教师教学评价改革中最重要的问题是,对教师教学工作进行评价的重点、内容和标准的制定必须有利于教学观念和教学方式的转变,这样才有可能保证学生学习方式的转变,从而落实课程标准的目标和要求。

对教师教学工作进行评价的基本要求是:以课程改革纲要和新的课程标准为准,有利于促进学生科学素养的全面发展,有利于发挥教师教学工作的主动性、积极性和创造性,有利于教师实现教学观念和教师教学方式的转变,有利于教师角色的积极转变,有利于良好的校园文化的建设,有利于教师反思意识和专业能力的发展。

对教师教学工作进行评价的重点和内容包括:

(1) 教师的教育教学观念。教师拥有怎样的课程观、学生观、评价观对于教师开展教学工作非常重要。最重要的是教师是否愿意接受新鲜事物,是否愿意并善于进行自我反思、不断地调整和自我发展。

(2) 教师的教学基本功。新课程对教师的教学基本功的要求不是降低了,而是更高了。例如,教师的语言、表达能力如何?教师的板书、书写技能如何?教师能否清楚流畅和重点地表达自己的观点?教师是否善于发现、概括别人的观点?教师的演示和实验技能如何等等。

(3) 教师课堂教学的策略水平。是否善于提出驱动性问题,引发和组织讨论?是否善于处理课堂中出现的突发事件?是否善于调动全体学生积极参与、控制和减少课堂中的无关行为?是否善于引导学生或驱动学生自己提出问题、形成假设、制定计划、实施实验、收集处理有关数据资料、概括得出结论、进行合理的解释推论?是否善于在学生进行学习活动的过程中适时地对学生的学习行为进行适当、有效地评价和指导?是否能够运用合理有效的手段和策略揭示和了解学生已有认识和观点?是否能够运用有利的事件事实、问题情景、实验证据、模型推理等方法策略使学生现有认识和观点发生积极地转变和发展。

对教师课堂教学的评价应该更注重上述各方面,而不是教师是否按时完成规定的教学任务;更加关注学生在课堂中的感受和收获了多少、发展和变化有多少,而不是教师讲了多少,做了多少。

可以通过了解学生在课堂上主动提出问题的次数和质量如何,学生分组讨论和实验活动时是否积极、有序,课堂上所研究的问题是否有价值,问题是由学生自己提出

的还是由教师提出的,是否鼓励学生自己针对问题发表自己的观点和认识,学生有无针对问题的答案提出自己的假设,课堂上所学习的内容是否与课程标准吻合相关,教学是否体现课程标准的要求等各个方面来对教师课堂教学进行评价。

除此之外,还应该评价教师为了课堂教学做了哪些准备,为了克服教学中的困难做了哪些努力,为学生做了哪些辅导和服务,选择了哪些有意义的课程资源,教师是如何处理课程标准、教材、课程资源与课时等之间关系的。

3. 化学课堂教学评价应遵循的原则。

高中化学新课程的实施,迫切需要与之配套的教师化学课堂教学效果评价方法。新课程理念下教师化学课堂教学效果评价要以新课程理念和现代教育评价理论为基础,要以促进教师的专业化发展为目的,构建一套完整的教师化学课堂教学效果评价方案,并付诸实施。

评价原则是构建和实施评价总的要求,反映了评价的指导思想,即人们期望评价处于何种状态、达到怎样的效果。所以评价原则是评价方案和评价实施过程的灵魂。

综合新课程理念下教师化学课堂教学效果评价观和现代教育评价理论,对评价方案的构建和实施提出以下原则。

(1) 评价功能的发展性原则:

评价功能是评价方案各要素按一定结构组合后所具有的工作能力。新课程理念下教师化学课堂教学效果评价要具有促进教师发展的功能。也就是说:一是要促进化学教师对自己教学行为的分析与反思,促进其对新课程理念有更深、更透彻的理解,能进一步落实到位,课堂教学的策略水平获得提高,从而最终促进学生的发展;二是通过评价的实施,化学教师热爱化学教学事业的情感获得发展,把化学教学作为自己人生价值获得实现的途径,让自己的个性在其中获得展示和突现。

(2) 评价方式的多样化原则:

方式是人们说话、做事所采取的方法和形式。化学课堂教学的评价方式就是指在对化学课堂教学进行评价时所采取的方法和形式。人们通常将评价方法分为定量评价和定性评价两种;将课堂教学评价的形式按评价的主体来划分,分为他人评价、教师自我评价和学生评价三种。

化学课堂教学是一种复杂的教育现象。单纯地将其中的各种变化因素简化为数字,用分析比较数字大小来评价其优劣——量化评价,或单纯地通过观察、调查、描述课堂中的现象来评价其对课程目标的实现程度——质性评价,都难以准确反映课堂教学的实际状况和运行水平;化学课堂教学又是一种人—人系统,单纯地由课堂教学活动以外的评价者来对富有生命性的化学课堂来进行评价显然不能反映化学课堂的全貌。所以新课程理念下教师化学课堂教学效果评价应坚持评价方式多样化的原则,要采用以质性评价统领,与量化评价相结合,以教师自评为主,包含有他人评价、学生评价在内的灵活多样的形式。

（3）评价内容的全面性原则：

以往的教师化学课堂教学效果评价往往只以学生的考试成绩为评价内容，或只以教师在课堂上展现的教的情况为评价内容。这些信息显然不是化学课堂教学的全部，其评价的结果也必然不够客观和真实。

新课程理念下教师化学课堂教学效果评价应全面收集化学课堂教学的各种信息，既要包括学生化学知识的学习收获和教师教的情况，关注学生学的状态、学生在学习中的情感和体验、学生对老师教的意见，还要考虑教师在教学过程中的感受和体会等等。只有评价内容的全面，才可能保证评价结果的客观，从而保证评价功能的有效发挥。

（4）以学论教的原则：

任何评价活动都是目标导向的，化学课堂教学评价也不例外，其目标是促进学生和教师两个方面都有发展。从另一面来看，化学课堂教学活动的目的是促进学生的全面发展，因此教师专业水平发展的标志应是获得较高地促进学生发展的教学专业水平。同时，教师自身的情感也获得发展。因此，新课程理念下教师化学课堂教学效果评价标准应着眼于学生，应坚持“以学论教”的原则。以学论教就是要“具体从学生在课堂教学中呈现的四种状态来评价课堂教学效果，即学生情绪状态、交往状态、思维状态、目标达成状态”来评价教师的教学效果。

但需同时指出，以学论教并不是以“评学”代替“评教”。评学与评教不同，评学代替不了评教，这首先是因为二者的直接目的不同，评学是为了促进学生的全面发展，而评教是为了促进教师的发展；其次，评价的范围不同，评学一般只关注学生，不把教师列为评价对象，而评教则既要着眼于学生是否获得了应有的发展，又要着眼于教师从教学目标确定到教学设计以及教学实施过程的各个方面所表现出的素质和水平；第三，评学与评教都关注学生，但关注的侧重点不同。评学既要评价学生的总体学习状况、学习成果，更关注每一个学生个体的学习成效，而评教虽也关注学生个体是否获得了发展，但更多的是从学生群体的状态来评价教师的教学状况；第四，学生在课堂上的状态、学习成效不是完全由教师决定的，虽然学生的学习成效，特别是课堂学习成效与教师有直接关系，但并不是完全取决于教师。所以，评教不等于评学，不能以评学代替评教。但评教与评学又是相互联系的，评教以评学为基础，二者有共同的涵盖区域，而且它们的最终目的又是相同的，那就是提高学生的科学素养。这是我们在“以学论教”时应特别要驾驭和把握的。

（二）化学课堂教学评价的基本要素

新课程以发展性教育为基本理念，从发展性教育的角度出发，好的课堂教学的基本特征至少应包括以下几个方面：

1. 教学目标：以促进学生的发展为根本宗旨。

以往，人们主要把教学目标定位在对知识特别是教材内容的掌握上，对教材以外

的目标考虑较少。当前,在现代教学思想的指导下,课堂教学目标的确立越来越强调要以促进学生的发展为根本宗旨,从“知识与技能”、“过程与方法”和“情感态度与价值观”三个维度来确立。除了要求在课堂教学中对学科基础知识、基本技能及基本学习能力和相应的思想品德等基础目标,即德、知、能目标的定位要科学、明确、切合实际外,还需要重视学生主体性发展目标和体验性目标的实现,即在课堂教学中应注意发展学生的自主性、主动性和创造性,并通过教师与学生间的情感交流形成民主和谐的课堂教学心理气氛,让各层次的学生都能获得创造或成功的心理体验,感受到课堂生活的乐趣和愉悦;同时,教学重、难点确定要合情合理,把握良好。

2. 教学过程:应做到“生动、主动、互动”。

(1) 生动:这是对教师在教学过程中对教学内容、教学方法、教学策略的选择以及教学能力表现的总体要求。可大体分为:

- ① 教学设计:科学合理、独特新颖、详略得当;
- ② 情景创设:联系实际、适时恰当、启迪思维;
- ③ 过程调控:因势利导、随机应变、环节紧凑;
- ④ 方法应用:切合实际、激发兴趣、媒体得当。

也就是说,教师要正确理解并根据学生的实际发展水平和特点创造性地使用教材,合理确定重点和难点,精选具有基础性、范例性和综合性的学科知识,让学生掌握扎实的基础知识和学科基本结构。同时,教学内容应充实和反映现代科学技术和学术研究的新成果。

教学内容应具有挑战性,能激发学生的学习兴趣和求知欲望,能引导学生积极思考,能吸引学生主动参与;重视教学内容的文化内涵,体现科学性、人文性和社会性的融合;关注教学内容的实践性,密切联系社会实际和学生生活实际,通过多种形式的教学实践活动,使理论与实际相结合,培养学生的动手实践能力和分析、解决实际问题的能力。

教师要较好地对课堂教学进行组织、管理和监控,根据课堂上不同的情况调节课堂教学节奏;教学容量适当,教学结构清楚,时间安排合理,应变能力强;现代教学技术手段、演示实验以及教具的运用要适时适度且操作规范熟练;教学语言要规范、精练、简明、生动;板书、板画设计要合理,字体规范。

(2) 主动:这是对学生在教学过程中的情绪状态、参与方式、参与品质、参与效果等主体性表现的总体要求,可大体分为:

- ① 情绪状态:情绪饱满、状态良好、兴趣浓厚;
- ② 参与方式:积极主动、方式多样、配合默契;
- ③ 参与品质:能思善问、善于动手、能够交流;
- ④ 参与效果:体验过程、掌握方法、提高能力;
- ⑤ 活动时空:分配合理、参与面广、活动率高。

现代课堂教学是学生在内部和外部活动的基础上,主动用现有的知识结构去同化或顺应外部世界的过程,是学生自己建构知识意义的过程。通过学生积极主动地参与课堂教学活动,形成独立获取知识、创造性地运用知识解决现实问题的能力 & 良好的个性和人格。

好的课堂教学,学生必将情绪饱满,兴趣浓厚,学习主动;有主动参与的时间和空间,有自我表现的机会和学习的主动权;能通过自我选择、自我监控、自我调节,逐步形成自我学习的能力;能在原有基础上、不同起点上获得最优发展,形成自己的特色和鲜明个性,而不是按统一模式“填平补齐”;能经常体验到学习和创造的乐趣,创新意识和创新精神得到培养,形成独特的创造力。

(3) 互动:是对课堂教学信息交流的总体要求,大体可分为:

- ① 师生交流:教学互动、平等参与、善于沟通;
- ② 同学交流:体现合作、气氛热烈、机会均等。

体现现代教学思想的课堂教学非常关注课堂中体现出来的群体间人际关系和交往活动,并积极建立群体间的合作学习关系。其教学组织形式是集体教学与小组合作学习相结合,教师在“权威、顾问、同伴”三重角色的选择中,学生在竞争与合作两种关系的处理中,形成良性发展的和谐关系。这种关系是一种相互接纳、相互理解的合作、民主、平等、和谐的人际关系。好的课堂教学是师生共同建构学习主体的过程,它通过多样、丰富的交往形式,有意识地培养学生学会倾听、交流、协作、分享的合作意识和交往技能,并让学生在实质性的讨论中真正地交流想法、丰富见解。

3. 教学效果:使学生获得发展。

课堂教学的有效性是指通过课堂教学使学生获得发展。首先,发展就其内涵而言,指的是知识与技能、过程与方法 and 情感态度与价值观三者(三维目标)的协调发展。通俗地说,课堂教学的有效性是指通过课堂教学活动,学生在学业上有收获,有提高,有进步。具体表现在:学生在认知上,从不懂到懂,从少知到多知,从不会到会;在情感上,从不喜欢到喜欢,从不热爱到热爱,从不感兴趣到感兴趣。对于课堂教学的有效性特征(或表现)可以列举很多,但简而言之是学生愿意学、主动学、轻松学并且学得好。

有效的课堂教学才能有好的教学效果。有效的课堂教学是指教师遵循教学活动的客观规律,以尽可能少的时间、精力和物力投入,取得尽可能多的教学效果,从而实现特定的教学目标,满足社会和个人的教育价值需求而组织实施的课堂教学活动。课堂教学活动的有效性正是在教学效果中体现出来的教师和学生共同活动引起学生身心素质变化并使之符合预定目的的特性。

什么是有效教学?一般认为,经过一堂课或者一个阶段的教学,对于化学学科,学生能够保持持续的学习兴趣,取得明显的学习收获,并在学习之中,创新意识和实践能力有明显的提高,这就是课堂教学有效性的基本内涵。而“兴趣”和“收获”,

就是衡量高中化学课堂教学效益的两个主要依据。

(1) 学生有兴趣是课堂教学有效性的前提。

兴趣是驱使学生去学好功课的内在动力。现代心理学认为,青少年心智发展的根本原因是一种内在的认知需要。学生在学习过程中不断碰到新的问题,就产生了探究的求知欲望,从而激发出学习的积极性。

(2) 学生有收获是课堂教学有效性的体现。

课堂学习必然要讲求收获和回报。因此,作为衡量课堂教学有效性重要依据的学习收获,必须在课堂教学之中具有明显的体现。

其具体内容为:

① 学科知识的收获,可以称为知识有效。化学是一门知识点多又散的学科,如何让学生在有效的时间内有所收获,这是我们老师必须思考的问题:每节课都要让学生感觉有收获。

② 创新实践能力的提高,可以称为能力培养有效。从教学功能上看,化学教学更加重视培养学生分析问题,解决问题的能力,引导他们运用分析、推理、概括等方法来认识问题的实质、掌握规律,完成从感性认识上升到理性认识的飞跃,在这个过程中培养学生的创新思维 and 创新能力。

那么如何在教学中培养学生创新思维?通常认为实验设计最有利于创新思维的培养和提高,可以使学生的潜能得到挖掘。比如化学习题中常常涉及到一些与实验相关的内容,用书面的方式解决,思维有一定的局限性,如果放手让学生通过设计实验来解决,有意识地为他们创设一种良好的探究情境,则有利于培养其思维的发散性,培养他们动手动脑的能力。

课堂教学是在固定时间、固定地点内,针对固定学生进行的,有效教学不仅要看教学目标的达成度,做到“有效果”;还要“讲效率”,不能“投入多、产出少”;更要“讲效益”,我们的教学不能只面对少数“优生”,应尽最大可能不使一个学生掉队。只有这样才是真正有效的教学。

在目前的高中化学课堂教学中,存在着许多令人担忧的地方:教师普遍感到在规定的教学时数内无法完成规定的教学任务;与初中学生相比,高中学生对课堂教学激情不高,课堂气氛不浓;越是高年级,教师“满堂灌”的现象就越普遍,学生依赖性就越强;相当一部分教学时间是花在讲题上,但还是经常听到老师们的抱怨:“这类题目都已经讲了很多遍了,学生还是不懂,更谈不上运用;略加改变条件,就束手无策,真让人难以理喻。”学生方面也有困惑:“上课老师讲的内容都能听得懂,但到了课后自己做题时却一筹莫展。”

分析成因,主要是教学方法仍以讲授为主,单调枯燥、缺乏情感,教学过程中多灌输验证、少启发探讨,多指责压抑、少宽容引导,多包办限制、少激励创新,尤其是对学生的学法指导是空泛、低质、缺乏策略的。所有这些都造成了学生无自主学习

的意识,学习习惯差,学习能力不强,学习质量自然不高。学生最终获得的化学知识具有很强的记忆性色彩,在多变的真实情境中,常常不能有效迁移、灵活应用,就像上面提到的“举三无法反一”。因此长期以来,教师教得无味,学生学得无趣,教学效益低下,于是只能兴“加时之风”,靠“补课之功”,搞“题海战术”,行“死记之道”,教师教得辛苦,学生学得痛苦。实事求是的说,实施课程改革后教师和学生的负担更重了。有鉴于此,开展有效课堂教学的研究是新课程改革赋予教师的第一要务。

影响教学有效性的因素是多方面的,社会的进步、校园的环境、家庭的生活状况等很多方面的影响不可忽视,有效教学的研究必须与时代发展同步;而教师的教学观和教学技能、学生的学习态度与方法、教学资源及利用的影响更为直接,这些是一线教师关注的重点。

总之,有效教学主要是指通过教师在一段时间的教学之后,学生获得的具体进步或发展。教学是否有效,并不是指教师有没有完成教学内容或教学是否认真,而是指学生有没有学到什么或学生学得好不好。如果学生不想学或学了没有收获,即使教师教得很辛苦也是无效的教学;同样,如果学生学得很辛苦,但没有得到应有的发展,也是无效或低效的教学。可见有效教学是符合新课程的基本理念的:促进学生发展。课堂教学的有效性是教师的永远追求,教师要在新课程的理念指导下,以学生发展为本,吸取传统教学的成功做法,转变教学模式,讲究方法策略,精心设计,用心调控教学过程,精讲导学、巧问诱思,把主动权交给学生,就会发现,学生比预想的聪明多了,课堂也会变得活力四射。

(三) 化学课堂教学评价标准

制定新课程课堂教学评价的标准可从下列几个方面来考虑。

1. 优质的课堂教学目标:基础性目标与发展性目标的协调与统一。

基础性目标是按照新课程标准,教学内容的科学体系,进行有序的教学,完成知识、技能的教学。发展性目标包括以培养学生学习能力为重点的学习素质和以情感为重点的良好社会素质。课堂教学目标就是把知识、技能教学与能力、情感教学有机地结合起来。

这里值得强调的是,课堂教学的各项目标都应既有与认识活动相关的内容与价值,又有其相对独立的内容与价值。这些方面的综合,才构成学生学习的整体发展。当然,这不是一两节课能完成的,但却必须通过每节课来实现,它渗透在课堂教学的全过程。因此,在确立课堂教学目标时,要注意两方面的关系与整合:一方面是知识体系的内在联系与多重关系,以求整合效应,另一方面是学生学习活动诸多方面的内在联系、相互协调和整体发展。只有这样,课堂教学中完整人的教育才能成为可能。

2. 科学的课堂教学过程：激励性、自主性和探究性课堂教学策略的有机统一。

新课程教学策略研究，主要解决学生学习的三方面问题：一是学生“爱学”，即学习的能动性；二是“会学”，即学习的自主性；三是“善学”，即学习的创造性。由此推出课堂教学策略的三个体系：激励性教学策略体系；自主性教学策略体系；探究性教学策略体系。

激励性教学策略体系：

让学生明确学习的重要价值。布鲁纳说：“要使学生对一个学科有兴趣的最好办法，是使他感到这个学科值得学习。”

教师通过精心设计教学过程，优化导入设计，适当补充与学生生活相关联的教学材料，激发学生的学习兴趣。

正确运用肯定和奖励的评价方法。奖励具有促进的力量，让学生发现自己学习上的进步，不断获得学习预期的满足。

采取适当的竞争方法，适度的竞争有助于激发学生学习的热情。

建立互尊互爱、民主平等的师生关系。学校是满足学生需要的最主要场所，学生到学校里学习和生活，主要的需要是自尊和归属。因此，要真诚地爱每一个学生，真正满足主体的最大需要，激发他们主动学习的强烈愿望。

自主性教学策略体系：

问题设计最优化。教师需要注意典型问题的设计、分析和解决，为学生自主的发展提供时间和空间。

学习形式多样化。教师要努力提供丰富多样的教育资源，充分运用现代信息技术及其他种种技术、组织手段，让学生有可能利用各种学习方式，通过多种感知途径，在集体与个别学习中，在思辨、操作、争论和探究的过程中，实现自主学习。

在教学中注重学法指导。教师的教应当着眼于学生的学。整个教学过程其实是一个“从教到学”的转化过程。在这个过程中，教师应当千方百计地创造条件，注重对学生的学法指导，传授学法，使学生能“自为研索，自求解决”。

在教学中培养学生的自学能力。学习是学习主体的信息加工过程，学习越来越应成为学习者主动和学习者推动的过程。根据这一新的教学理念，教学过程应当注重学生自学，在自学、讨论的基础上达到知识的掌握。这种能动式学习不但使学习过程有效，而且使学习者本身主动而自信。

指导学生学会自由学习。自由学习即冲破教育框架的束缚，在开放的环境中，自主地选择学习目标、学习内容和学习方式。我们的教学不能限于仅有的几本教材，要鼓励学生广泛涉猎、拓宽视野，学会收集所需的信息，抵御各种错误信息，形成良好的自学习惯。

指导学生学会自我评价。人对事物的看法是由自己来调节的，学生要学会学习，必须学会自我评价，学会自我调节和监控。通过对学习过程、方法和效果的分析，掌

握学习策略，并运用学习策略主动地规划自己的学习任务、确定发展方向、选择学习方法。

探究性教学策略体系：

指导学生大胆质疑，给学生发现问题、解决问题的机会，并以学生的问题作为教学的出发点。

引导学生对教学内容进行评议。

鼓励学生发表不同意见和独创性的见解，这是培养学生探究能力和创新精神必要的也是重要的方法。

组织学生进行研究性学习。研究性学习要求学生经常接触研究性质的作业，设计专题性课题，让学生在收集信息、处理信息和研究信息中发现真理、发展认知，提高研究能力。

3. 理想的课堂教学效果：情绪状态、交往状态、目标达成状态的和谐统一。

“以学论教”是现代课堂教学评价的指导思想。这里的“学”，一是指学生能否学得轻松，学得自主，主要包括课堂教学的情绪状态，交往状态；二是指学生有没有会学，有没有学会，主要是指课堂教学的思维状态、目标达成状态。这里的“论教”，主要是从课堂教学的四大状态（情绪状态、交往状态、思维状态、目标达成状态）来评价课堂教学效果。没有情绪状态、交往状态，容易形成课堂教学中的“泡沫现象”、“表面繁荣”。四大状态的和谐统一，才可能产生理想的课堂教学效果。

新的课程评价理念要求在进行课堂教学评价时，一定要本着为师生发展服务的原则，既要关注教师的自身发展，同时还要对课堂教学作出较为准确的评价，才可能不断提高教师的教学水平，使教学改革沿着正确的方向发展。

好的课堂教学必须体现以主体教育思想为核心，符合学生终身学习与发展要求的现代教学观（包括现代教学的课程观、知识观、学生观和质量观）。基于上述的理解，可用如下的课堂教学评价表，以期通过对课堂教学评价的调整来促进课堂教学的改革。

山东省普通高中新课程化学课堂教学评价细目表

学校_____ 班级_____ 科目_____

授课人_____ 课题 _____ 时间_____

| 一级指标 | 二级指标 | 指标要素 | 得分 |
|---------------|---------------|-----------|----|
| 教师行为 (35分) | 教学策略 (15分) | 目标明确、内容恰当 | |
| | | 设计合理、步骤清晰 | |
| | | 方法多样、手段先进 | |
| | 教学态度 (10分) | 尊重信任、平等民主 | |
| | | 热情帮助、及时指导 | |
| | 教学素养 (10分) | 基本功好、灵活变通 | |
| | | 创意突出、特色鲜明 | |

续表

| 一级指标 | | 二级指标 | | 指标要素 | | 得分 |
|---------------|---------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----|
| 学生行为 (30分) | 参与状态 (15分) | | 数多面广、时间充分 | | | |
| | | | 主动积极、兴趣强烈 | | | |
| | | | 思维活跃、个性突出 | | | |
| | 学习方式 (15分) | | 自主学习、独立思考 | | | |
| | | | 质疑问难、师生互动 | | | |
| | | | 有效交流、积极合作 | | | |
| 教学过程 (20分) | 过程氛围 (10分) | | 气氛和谐、环境宽松 | | | |
| | | | 节律轻快、张弛有度 | | | |
| | 过程管理 (10分) | | 探索发现、贯穿始终 | | | |
| | | | 资源充足、调控合理 | | | |
| 教学效果 (15分) | 三维目标 (15分) | | 掌握知识、培养技能 | | | |
| | | | 学会方法、增进能力 | | | |
| | | | 情感发展、素质提高 | | | |
| 总分: | 等级 | 优 () (90~100分) | 良 () (75~89分) | 合格 () (60~74分) | 不合格 () (0~59分) | |
| 简评: | | | | | | |
| 评课人_____ | | | | | | |

四、单元教学评价

(一) 关于过程性评价

有学者认为，有机体的根本特征是活动，活动表现为过程，过程则是构成有机体的各元素之间具有内在联系的、持续的创造过程，它表明一个有机体可以转化为另一个有机体，因而整个宇宙表现为一个生生不息的活动过程。现实世界就是一个过程，过程是由一系列事件组成的，事物的本质通过这些事件表现出来。杜威则在“教育无目的”的理念中阐明了他的过程思想。他指出，生活、生长和经验改造是循序渐进的

积极的发展过程,教育目的就存在于这种过程之中,生长的目的是获得更多更好的生长,教育的目的就是获得更多更好的教育。其实,他的教育无目的,并非绝对意义上的无目的,而是指教育无预设的目的。因为教育的目的就在教育的过程之中,教育过程不是手段而是目的。

过程性评价是一种在课程实施的过程中对学生的评价的方式。过程性评价采取目标与过程并重的价值取向,对学习的动机效果、过程以及学习密切相关的非智力因素进行全面的评价。过程性评价主张内外结合的、开放的评价方式,主张评价过程与教学过程的交叉和融合,评价主体与客体的互动和整合。过程性的功能包括对学生的学习质量水平做出判断,肯定成绩,找出问题;促进学生对学习过程进行积极的反思,从而更好地把握学习方式方法;理解和掌握评价的方法,作为与终身学习相呼应的一个方面,实现终身的可持续发展。

单元教学中重视过程性评价,可注意下列几个方面。

(1) 坚持课堂观察。在课堂教学中,教师要有意识地了解学生的表现并作记录,一段时间后加以整理和分析。课堂观察不仅要关注学生知识、技能掌握的情况,而且还要关注学生是否善于与人合作,是否能在他人的帮助下克服困难,思维是否有条理性、创造性等。

(2) 建立成长记录袋。学生可以在自己的成长记录袋中收录反映学习进步的重要资料,如自己特有的解题方法,最满意的作业,印象最深的学习体验,探究性活动记录,日常生活中发现的化学问题,对解题的反思,单元知识总结,典型的错题记录,自我评价或他人评价等等。成长记录袋的内容可以包含学期开始、学期中和学期结束三个阶段的学习材料。成长记录袋可以使学生感受自己的成长与进步,增强学习化学的自信心,同时也为教师全面了解学生的学习状况,因材施教提供了重要依据。

(3) 运用二次评价与延迟判断。学生在化学学习上存在差异,应该允许一部分学生经过较长时间的努力逐步达到目标。因此,教师可以选择二次评价与延迟判断的做法。如果学生自己对测验的答卷不满意,可以提出申请,重新学习后再测验一次。这种评价方式突出了学生的纵向发展,特别有利于学习困难的学生树立学习的信心。

(4) 注意改进考试方法。考试也是过程性评价的一个主要方式。以往的化学教学评价以考试为核心,重点考查学生知识与技能的掌握情况,且评价方式比较单一,不利于学生创新能力的培养。其实,考试不仅要测试学生的知识、技能,也要考查学生运用知识的能力及解决问题的策略。要减少过多的计算题,适当增加动手操作题;删除需死记硬背的题目,增加综合应用知识解决的实际问题。问题本身还应贴近学生的生活实际,增加开放性。

化学教学过程性评价的部分内容及相应的评价表列举如下。

1. 学习习惯和学习态度:

良好的学习和行为习惯,使人终生受益。通过对学生学习习惯和学习态度的评价,

可以促进学生及时反省自己的言行,纠正不良的行为和习惯;可以转变学生的学习态度,使其逐渐养成严谨、科学的治学态度。

这方面的评价项目如下。

| 评价项目 | 评 价 标 准 | 评价等级 (ABC) | | |
|------|---|------------|----|----|
| | | 自评 | 他评 | 师评 |
| 纪律 | A. 时间、纪律观念强,没有迟到、早退、旷课等违纪现象 B. 有一定的纪律观念,但自律不强,偶尔有违纪现象 C. 常有迟到、早退、旷课、上课搞小动作等违纪现象 | | | |
| 预习 | A. 新课之前能坚持预习,在预习过程中能发现和提出较有思考价值的问题 B. 课前能预习,但随意性较大,预习效果不理想 C. 课前没有预习的习惯 | | | |
| 笔记 | A. 有做笔记和整理笔记的习惯,笔记的质量较高 B. 有做笔记,但流于形式,质量不高 C. 基本上没有做笔记的习惯 | | | |
| 态度 | A. 有强烈的求知欲,实事求是,不弄虚作假,有克服困难的信心和勇气 B. 有上进心,但缺乏刻苦耐劳的精神 C. 得过且过,学习目标不明确;或希望有好成绩,但又不能脚踏实地,有投机取巧心理 | | | |
| 作业 | A. 总能按时完成作业,作业书写清洁工整,正确率较高 B. 能按时交作业,但作业质量不高 C. 常有迟交作业或不交作业现象,作业书写马虎,错漏较多 | | | |

2. 学科知识与学习能力。

学科知识的过程性评价比结果性评价更能及时地反映学生的学习效果、学习方法和学习能力,对优化学生的学习方法,提高学习效率更有帮助。

| 评价项目 | 评 价 标 准 | 评价等级 (ABC) | | |
|--------------|--|------------|----|----|
| | | 自评 | 他评 | 师评 |
| 纸笔测试 | A. 在章节(模块或其他)纸笔测试中取得优秀成绩 B. 在章节(模块或其他)纸笔测试中取得优良成绩 C. 在章节(模块或其他)纸笔测试中成绩处于中下水平 | | | |
| 表达能力 | A. 能熟练运用文字、图表和化学语言全面、规范地表述有关信息 B. 能运用文字、图表和化学语言表述有关信息,但表达不够规范和全面 C. 对有关信息表达不清楚,化学语言运用不规范、不准确 | | | |
| 信息的接受 和处理 | A. 理解能力较强,对本学科新信息有较强的接受、处理能力 B. 有一定的理解能力,但对新信息的加工能力不高 C. 对新信息接受缓慢,缺乏对新信息的加工处理能力 | | | |
| 对待疑难 问题 | A. 能积极尝试多种方法去解决,如查找资料、上网、讨论或请教等 B. 能尝试去解决,但方法较单一 C. 等待老师解答 | | | |

3. 实践能力和创新精神。

| 评价项目 | 评价标准 | 评价等级（ABC） | | |
|--------|--|-----------|----|----|
| | | 自评 | 他评 | 师评 |
| 实验能力 | A. 能按实验步骤熟练组装仪器，顺利完成实验操作，实验现象明显 B. 能按实验步骤完成实验操作，有些操作不够规范。实验现象较明显 C. 实验基本操作不熟练，实验现象不明显 | | | |
| 实验探究能力 | A. 能运用所学知识设计实验探究的步骤，方法，并能写出实验报告或写成小论文，有较强的实验探究能力 B. 能与人合作，进行实验探究，有较高的参与热情，但思维往往不够严密 C. 不能独立完成探究实验设计，极少主动参与实验探究活动 | | | |
| 创新精神 | A. 敢于对教材和教师的答案提出质疑，甚至能对教材的实验提出改进意见；解题方法常常与众不同 B. 很少对教材或教师所言表示质疑，但回答问题或解决问题都较灵活 C. 完全接受教科书和教师的知识传授，解决问题的方法总是按部就班，缺少创新的胆量与意识 | | | |

（二）单元教学评价的原则

1. 要注重单元教学评价对学生发展的作用。

单元教学评价是在教学过程当中进行的，是对学习过程及其结果的过程性评价，并通过这种评价来影响学习过程。单元评价的目的主要用来发现存在的问题，发现教师教的问题和学生学的问题，激励学生学习，帮助学生有效调控自己的学习过程，使学生获得成就感，增强自信心，培养合作精神。其任务是对学生在一个单元学习过程中的表现、所取得的成绩以及所反映出的情感、态度、策略等方面的发展做出评价，也对教师的教学效果做出诊断。

2. 单元教学评价的内容要力求全面。

评价内容除关注学生学业成绩以外，还要重视学生多方面潜能的发展，注重对学生综合素质的考查，强调评价指标的多元化，尤其是创新精神和实践能力的发展。评价标准既要体现对学生的基本要求，又要关注学生个体的差异以及发展的不同需求。

3. 单元教学评价的方法要注意多样性和灵活性。

教师应注意根据学生的年龄特征和学习风格的差异，采取灵活、多样的评价方法。除考试或测验外，还可以采用描述性评价、等级评定或评分等评价记录方法，另外还应研究制定具有科学性、简便易行、有实效性的评价工具，探索便于教师普遍使用和

有利于引导学生进行积极的自评与他评的评价方法，提高教学评价的有效性。

化学教学过程性评价的量化评价和质性评价可以同时进行，量化评价方式采取自评、他评和师评相结合的形式，教师定期把量化评价工具发给学生（如两每周一次或每月一次），然后把评价的结果及时反馈给学生。反馈的形式可以根据具体情况选择公开或不公开（如上述“学习习惯和学习态度”、“学科知识与学习能力”的评价结果可以公开反馈；“实践能力和创新精神”的评价结果可以进行个别反馈），让每一个学生都能在不断地提醒与反省中完善自己的言行和思想。

化学教学过程性评价的质性评价形式较灵活，可以是口头评价、书面评语评价等。如口头评价，可以根据其课堂行为的表现给予肯定或赞许的评价，对有不良课堂行为的学生，给予批评或谈话指正的评价。又如书面评语评价，可以在其试卷或作业本写上“功夫不负有心人，你进步了”；“你的作业书写整洁美观，让人看了有赏心悦目的感觉”；“你的解题思路与众不同，有创意”；“你解题的准确率高，如果书写也美观些就更好了”……

传统评价主体单一，学生只是评价的客体，教师是裁判的角色，给学生裁定高分与低分。现在，我们把评价主体多元化、评价不再由老师独揽，而由师生、家庭、社会共同参与，不仅使评价更公正、公平，也使学生更全面、准确地认识自己，认识别人，有利于他们的终身学习和发

（三）充分利用教材及其他手段多方面对学生进行评价

1. 利用教材中的栏目对学生进行活动表现评价。

“交流·研讨”、“观察·思考”、“活动·探究”是最能体现新课程的理念而设置的学习活动内容，也是新旧教材最为明显的区别，其共同特点是让学生在活动中去发现、分析、总结、归纳知识，在共享、协作和交流研讨中愉悦地学习，增长知识和技能并健康地成长。而对学生在活动中的评价是新课程实施的重要组成部分。

学生活动表现评价的实施一般有以下几个环节：

（1）要明确活动的目的。

（2）确定活动的有效组织形式。

（3）设置具体的评价目标和评估标准。活动目标的设置按照知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的三维目标进行设计。

（4）根据目标的要求，设置不同层次问题和采用不同的评价方法，如随笔、交谈、观察记录、报告分析或调查表方法。根据典型的任务，从多个角度对学生的表现进行评估，以达到综合评价的目的。

（5）评价主要是通过个人的经验和智慧来决定学生的表现程度。所以，在评价时应重视不同学生的知识和技能的差异，用发展的眼光公正地评价学生在活动中的表

现，激励学生积极地投入到学习活动中去。

案例：

鲁科版教材《化学 1》第一章“第 2 节 研究物质性质的方法和程序”中的“交流·研讨”栏目内容为：

(1) 在初中化学的学习中，你认识了哪些物质？你是通过什么方法来研究它们的性质的？

(2) 你认为研究一种物质的性质，应该按照什么程序来进行？你能通过实例说明吗？

据此，可设计如下学生活动表现评价方案：

(1) 目的：通过对初中学习过的物质进行回顾，探索研究物质性质的方法以及研究物质性质的一般程序。

(2) 活动的组织实施：将学生按照个性特点、知识结构的不同搭配分为 4~6 人的小组，使每位同学都能发表意见，在交流研讨中有所收获。

(3) 评价目标以及评价方法。

① 知识与技能目标

- 能对初中学习过的物质类别进行概述。

初中学习过的物质也非常多，应引导学生用分类的方法来描述在初中化学的学习中认识的单质、氧化物、酸、碱及盐等各类物质。

评价方法：观察、交流法。

- 能对各类别的物质进行举例并阐述它们的性质。

各举一例，概述金属单质、非金属单质、金属氧化物、非金属氧化物、酸、碱及盐等各类物质的性质。

评价方法：观察、交流法。

② 过程与方法目标：

- 能举例并描述通过什么方法来研究典型物质的性质（可按下表中的物质举例）。

典型物质性质的研究方法

| 物质的性质 | 研究方法 |
|---------------------|--------|
| 氧气、氢气、铁、盐酸等物质的颜色、状态 | 观察法 |
| 氧气的助燃性 | 观察和实验法 |
| 氢气的可燃性、还原性 | 观察和实验法 |
| 二氧化碳的化学性质（灭火性、与碱反应） | 观察和实验法 |
| 盐酸的化学性质 | 观察和实验法 |
| 金属的通性 | 分类、比较法 |
| 酸的通性 | 分类、比较法 |

通过研讨得出：研究物质的性质常常运用观察、实验、分类、比较等方法。

评价方法：观察、交流法；也可以设置上表，进行书面表达评价。

● 通过对典型物质的性质探究过程的回顾，归纳研究物质性质的一般程序。

可举探究氧气、铁、盐酸或二氧化碳等物质性质的例子，归纳出研究物质性质的一般程序，即观察物理性质→预测化学性质→验证或探究预测的性质→分析现象并解释→分类、比较、归纳、概括同类物质的性质。

评价方法：观察、交流法。

③ 情感态度与价值观目标：

- 参与意识；
- 合作精神；
- 表达交流。

评价方法：观察法。

(4) 活动评价报告表（参考下表）。

活动评价报告

| 评价的内容 | 评价的目标细目 | 学生自我评价 | 学习小组评价 | 教师的评价 |
|----------------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| 知识与技能 目标 | 对初中学习过的物质类别进行概述 | | | |
| | 对各类别的物质进行举例并阐述它们的性质 | | | |
| 过程与方法 目标 | 能举例并描述通过什么方法来研究典型物质的性质 | | | |
| | 通过对典型物质的性质的回顾，归纳研究物质性质的一般程序 | | | |
| 情感态度与 价值观目标 | 参与意识 | | | |
| | 合作精神 | | | |
| | 表达交流 | | | |

2. 发挥好档案袋评价对学生学习的促进作用。

高中化学新课程提倡在重视教师及他人对学生学习状况进行评价的同时，更要重视学生个体的自我评价。学生自我评价可以采用建立化学学习档案袋的方式，学习档案袋评价是促进学生发展的一种有效评价方式。

应培养学生自主选择和收集学习档案内容的习惯，给他们表现自己学习进步的机会。学生在学习档案中可收录自己参加学习活动的重要资料，如实验设计方案、探究活动的过程记录、单元知识总结、疑难问题及其解答、有关的学习信息和资料、学习方法和策略的总结、自我评价和他人评价的结果等。教师应鼓励学生根据学习档案进行反省和自我评价，将学习档案评价与教学活动整合起来。

档案袋评价的主要意义，在于它们为学生提供了一个学习机会，使学生能够学会自己判断自己的进步。在传统的评价中，测验或考试对学生而言具有相当的神秘性，从标准的制定、试题的选择直到分数的评判，学生完全被隔绝在外，这是由传统测验

对客观性的追求所决定的。档案袋评价与此迥然不同,学生是选择档案袋内容的一个决策者甚至是主要决策者,从而他们也就拥有了判断自己学习质量和进步的机会。教师要允许学生反省和自我评价。这一切都要基于一种评定观念的转变,即对学生成就的评定是对其进步的连续考查,而不是对掌握内容范围的阶段性审计。对教师而言,一个主要的变化是,要把课程与教学同评价整合起来,贯彻到日常的学习中去。这种评价被人称为“嵌入课程”的评价,即运用当前的课程活动达到对成绩进行估价的目的。具体说来,就是学生在学校生活中进行某种范围的活动,其结果如阅读笔记、实验报告、设计方案、课后学习感受、单元学习总结等等,能够反映有关他们学习的情况,都在评价的范围之列,从而也就使“评价”有了评价的真正意义。

(1) 帮助学生建立“学习型档案袋”。

“学习型档案袋”可以有多种类型,可以是学生作品展示型、学习过程记录型、学习资料保存型等。具体有单元知识总结、章的知识网络图、科技小论文、化学手抄报、疑难问题记事本、有价值探究活动的设计方案和实验探究过程记录、家庭小实验设计与实施报告、研究性学习报告、上网、图书馆、社区调查等方式收集的化学拓展学习信息和资料、学习方法和策略、自我评价以及他人评价的结果、获奖证书等。如探究实验“测定汽车尾气里一氧化碳含量”的“学习型档案袋”可以有如下内容:在交通路口进行的实地取样,测定方案的讨论记录,网上下载的相关材料,解决的合理化建议等。通过学生记载个人真实的学习过程,以便不断地提醒学生看到自己学习过程的具体情况,对学习进行自我监控、自我激励,有利于学生及时总结经验和教训,及时调整学习计划,确立新的学习目标。

(2) 对“学习型档案袋”进行及时的评价、评判。

教师可以根据学习的章节和课题,不定期地组织学生把新的“作业”放进“学习档案袋”里,并通过及时翻阅其中的材料或定期修改完成的内容,让学生自己分析学习历程与现状,评价自己学习的态度和学习特点。对有些学习内容还可以聘请学生家长参与完成或参与评分。教师在评价时,在给出等级的情况下,还可以适当提出一些建议、意见,指出学生的优点与不足,指导学生进行及时的修正、修改,以促进学生不断地充实和完善自己的“学习型档案袋”,培养学生良好的学习习惯和思维能力,促使学生改善学习态度,提高学习水平和学习能力等。

(四) 关于高中化学新课程的习题教学与习题练习

传统的习题课常常是由教师以一种批判式的心态去唱独角戏,学生的参与程度不高,课堂气氛更是死气沉沉,特别是那些本来就比较后进的学生自然会感觉索然无味。新课程标准中较多地关注了学生的感悟和情感的体验,要求教师把每种形式的课程教学都能合理组织,充分调动学生的积极性和求知欲。因此,在设计习题和习题课的教学应当发生如下变化。

1. 把思考的空间留给学生。

一些教学经验丰富的教师上习题课和复习课时，常常有一种感受：教师的讲解可谓严密详实，对于习题的分析可谓深入浅出，对于相关知识点的照顾可谓面面俱到。这样的教学好像真的滴水不漏，丝毫没有任何破绽。可是看看学生的效果呢，讲过的习题错误依旧，强调的方法却不能得心应手地使用，见到化学题仍是提心吊胆，步履艰难。之所以出现这种情况，主要是我们教师在上习题课时，没能充分调动学生去参与、去思考，本该属于他们的思考过程，却被我们教师代替了。实践证明，学生的思维能力和推理能力不是不强，而是没有充分发挥出来。如果我们教师在教学中能够恰当地点拨和引导，把那种研究的冲动和迸发灵感的喜悦还给学生，而我们只需要适度地进行评价和鼓舞，他们必定会带给教师更多有价值的疑问。所以，这第一个原则也是最重要的原则，就是不要让学生的练习课变成教师独领风骚的舞台，一个能让孩子们淋漓尽致展示自己魅力的教师，才是最优秀的。

2. 将“巅峰的体验”带给“弱者”。

有些教师进行习题教学练习时是这样调动学生的：让那些答案做得正确的学生把思路讲给其他同学，让他把解题过程展示给那些未能得出正确解答的人。看似把学习的主动权交给了学生，而且也有助于他们互相帮助，取长补短。但往往令那些本来就感觉自己是“弱者”的学生更加难以自信起来，因为思考的主体仍然是那些成功的“强者”，他们会把自己的智慧和聪颖再次强化，而真正需要成就去鼓舞的“弱者”却失去了这样的良机。致使很多教师课下也反映：“讲完了以后，会的还是会，不会的还是不会啊！”究其原因，正是忽视了心理学上重要的一种“巅峰体验”的效应。如果一个人因为自己对于某种事物或问题进行思考和钻研而取得了成功和认可，他就会有良好的自我效能感和自我价值感，这种感觉是其他一切物质奖励和外界的荣誉无法代替的，正如人努力攀上高耸山峰的胜利体验，因此称之为“巅峰体验”。实践证明，这种体验往往带给人强烈的心理暗示，让你感觉到自己的价值和潜力，比我们老师的鼓励和赞扬作用大得多啊。因此，我们不妨让原本的“弱者”去跟同学们交流自己的思路，经过大家群体的讨论和建议，完善和矫正方法，让曾经的失败者感觉到征服困难的欣喜。这样的教学，岂不是更有效吗？

3. 充分尊重个体差异。

很多教师在进行习题教学时总是面临这样的问题，有些学生总也跟不上大家的步伐，而有些成绩不错的学生又会感觉到厌恶。因此老师总是希望没有那些后进的同学就万事大吉了。其实这样并不等于没有矛盾，群体中必然存在个体的差异，即使少了几个人也同样难以达到齐头并进的可能。而且无论你的授课再严丝合缝，也不能保证所有学生都全盘接受。既然现状如此，我们做老师的不妨换一个角度想想：只要能让一切的学生都参与到题目的思考和讨论当中，课堂气氛活跃起来，那样必然每个个体都会有自己的收获，我们又何必在意他们步调是否一致呢？其实现实中也是如此，只

要善于与人合作，勤于向人请教，能这样解决问题不也很好吗？因此我们教师最好把习题的教学转变为学生集体研究和探究的工作，注意发挥每一个分子的能量，也许会惊喜地发现尺有所短而寸有所长呢！

习题教学与习题练习是化学教学的主题之一。以前如此，新课程改革背景下的化学习题教学与习题练习也应如此。新课程改革中的习题教学与习题练习的设计、组织、实施、检测，是新课程改革实施者面临的重要课题。

习题教学与习题练习有很多经验可借鉴。如讲知识前后融会贯通，使其达到举一反三、触类旁通的目的；或讲思路方法、规律技巧，培养学生求异思维；又如讲一题多解、一题多变，培养学生的创新思维；再如讲学科渗透、综合，培养学生的综合思维能力，如此等等。有很多方法是教学中有用的，我们该继承并发扬。

但这些方法都强调学生形成系统的知识，强调提高学生解题能力，强调教师的讲，不断强化使学生陷入题海。

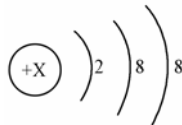
新课改背景下的化学教学，习题教学与习题练习仍是不可缺少的、重要的环节。而且，已有的习题教学经验很多值得借鉴。根据课改精神，学生通过对化学课程的学习，构建基本的化学知识和技能，注重对学生过程方法的培养，以及化学探究的一般方法，在过程中对学生进行情感态度、价值观的培养。因此，在教学中，根据不同的题目、不同的内容对学生的基本知识、基本技能、过程和方法、情感态度价值观的某一方面或多方面进行培养训练。

在教学中化学教师可以从以下三个方面对习题教学与习题练习进行转变。

第一，从教学程序方面来讲，首先鼓励学生对学习内容进行自主学习，如果自主学习过程中产生疑问，就鼓励个体开展探究性学习，如果个体研究还不足以解决问题，就开展小组或集体合作的探究学习，直至把问题解决。这一过程应该作为高中教学设计的基本指导原则，教师在设计每课时，都尽可能遵循这一基本顺序。

案例：

某粒子的电子层结构为：



(1) 如该粒子为电中性的粒子，一般不和其他元素的原子反应，这种粒子的符号是_____。

(2) 如该粒子的可溶性盐溶液，加入 AgNO_3 溶液会出现白色沉淀，且该沉淀不溶于酸，这种粒子的符号是_____。

(3) 如该粒子带 1 个正电荷且氧化性很弱，但得到电子后还原性很强，这种粒子的符号是_____。

(4) 如该粒子是一种常见的还原剂，且这种粒子失去 2 个电子后即变为原子，这种粒子的符号是_____。

这是一道原子结构方面的综合题目，它具有一定的开放性，具有一定的难度。如果给学生练习几分钟后再讲评，学生也能较好地掌握。但这不能很好地培养学生的学

习能力,不能很好地培养思维能力,不能培养学生自主探究能力,不能很好地培养学生合作能力。

教师在教学中先呈现题干,让学生思考(是什么微粒),学生讨论(问题不明朗者),小组代表陈述讨论结果,学生的回答分成两种:一一列举(多数学生答案有遗漏、有重复);一部分学生回答,如果是原子则是……,如果是阳离子则有……,如果是阴离子则有……。教师肯定后一种回答,这部分同学分类思维用得好,思路清楚。这有利于学生从多角度来分析问题,培养学生的发散思维。如果一开始就把全部问题呈现给学生,学生很自然按题目的提示按部就班做下去,过程与方法无从体现。在此基础上让学生回答后面的问题,学生既巩固了基础知识,又使思维能力、合作能力、探究能力也得到了培养。

第二,从具体教学内容来讲,要选好习题,多给学生开放性问题。化学学科的特点,决定了选择题的大量选用,选择的答案是给定的,确定的。这对学生的思维发展不利,新课程改革既重视学生对基础知识、基本技能的掌握,又重视学生学习的过程和方法以及学生情感、态度、价值观的培养。我们在习题教学和习题练习中增加开放性的问题,鼓励学生多角度去思考问题,鼓励学生大胆假设,小心求证。

好的题目,适合新课改的题目在教改初期并不多见。教师可以根据实际情况对旧的题目作适当的变形,改选择题为简答题,改简答题为开放性问题,改变题目呈现的情境,改变问题的呈现形式。通过这类问题练习、教学,实现对学生过程和方法、情感态度价值观的培养。

案例:

用胶头滴管将新制的饱和氯水逐滴滴入含有酚酞的 NaOH 稀溶液中,发现红色消失,红色消失的原因是_____。

这样的问题在以前的教学中经常碰到,填空题的答案是确定的、唯一的。教师给学生讲解如何分析题意、如何思考、如何较快找出答案。若为选择题,可用直接思考法、排除法,甚至猜的办法。向学生强调,是什么,为什么是,甚至要求一部分学生记住结论。这明显不符合新课程标准的要求。可以把这道题变为:

用胶头滴管将新制的饱和氯水逐滴滴入含有酚酞的 NaOH 稀溶液中,发现红色消失,红色消失的原因可能是:

假设一:_____;

假设二:_____;

假设三:_____;

假设四:_____。

(1) 请你根据上述现象提出自己的看法,至少要写出 2 种假设。

(2) 请你设计探究实验方案证明你的假设,要求写出主要实验步骤。

新课程标准背景下,题目是开放性的,学生根据所学知识进行推理,然后做出判

断，有哪些可能的因素，各因素的可能性怎样，提出可靠的检验方案，对自己的假设进行验证。这样的问题对培养学生的发散思维是非常有益的。

教学中，在学生掌握基础知识和基本技能的基础上，适当地、逐步地增加上述类型的题目，对培养学生科学探究的能力，形成较强的问题意识，发现和提出有探究价值的化学问题，敢于质疑，勤于思考，逐步形成独立思考的能力，是很有帮助的。

第三，从教学对象来讲，教师的教学对象是学生，是各具个性、有一定知识基础、学习接受能力快慢有别、学习习惯各不相同的个体。在新课程背景下，学习是学生自己的事情，能够学就尽量自己学，让学生自己成为学习的主人；不懂和不会的，在同学的帮助下或在老师的引导下再思考。老师可根据学生的实际情况，对不同的学生有不同的要求，去完成不同的练习；不同的学生要有不同的指导方法。但要做到这一点，是有相当难度的。教师只要有坚定的信心、不懈的努力肯定就有收获。

(五) 单元教学评价内容的设计

根据单元教学的评价原则以及评价的方式和方法等，设计单元教学评价的内容量表如下：

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 时间_____

| 评价类型 | 评价形式 | | 评价方式 | 分值或等级 |
|----------------|--------|------|-------------------------|-------|
| 基础知识 | 试卷 | | 笔试 | 30 |
| 能力(兼顾情感态度和价值观) | 探究实验 | 小组自评 | 学生根据探究活动的参与程度、合作精神等进行评价 | 40 |
| | | 实验报告 | 教师评价 | |
| | 论文或短文 | | 教师评价 | |
| | 调查报告 | | 教师评价 | |
| 情感态度与价值观 | 设计报告 | | 自我评价 | 20 |
| | 实践活动 | | 教师、家长、学生互评 | |
| 平时表现 | 平时课堂记录 | | 问题回答、提出问题的情况和平时上课参与的程度等 | 10 |

五、模块教学评价

模块教学评价相对单元教学来说是终结性评价，而相对整个高中化学学习的过程来说是形成性评价，它属于整个高中化学学习的一部分。

(一) 关于终结性评价

“形成性评价”与“总结性评价”这两个概念是由斯克里文在其 1967 年所著的《评价方法论》中首先提出来的。形成性评价 (formative evaluation) 是通过诊断教育方

案或计划、教育过程与活动中存在的问题，为正在进行的教育活动提供反馈信息，以提高实践中正在进行的教育活动质量的评价。一般地说，形成性评价不以区分评价对象的优良程度为目的，不重视对被评对象进行分等鉴定。终结性评价（summative evaluation）与此不同，它是在教育活动发生后关于教育效果的判断。一般地，它与分等鉴定、做出关于受教育者和教育者个体的决策、做出教育资源分配的决策相联系。学生的毕业考试、教师的考核、学校的鉴定都是终结性评价的例子。

终结性评价又称结果性评价，是在某一相对完整的教育阶段结束后对整个教育目标实现的程度做出的评价。它以预先设定的教育目标为基准，考查学生发展达成目标的程度。终结性评价的次数比较少，一般是一学期或一学年两三次，在学期后或学年结束时进行。它主要体现在：

（1）考察学生群体或每个学生整体的发展水平，为各种评优、选拔提供参考依据。

通过评价得出的结果，不应是一个单一的分数或一个单一的描述性术语，更不能仅凭一次或几次具有偶然性的终结性评价，就对学生的成绩妄下结论，而应把在一定时期内进行的几种评价手段所得到的结果加以比较，以便确认达到目标的状态。

（2）总体把握学生掌握知识、技能的程度和能力发展水平，为教师和学生确定后续教学起点提供依据。这点在当前我国中小学进行的终结性评价中普遍不被重视，其表现是考试结束，评分完毕，就意味着终结性评价结束，没有进行考试结果的分析，不重视把试卷发给学生进行讲评。这种做法非常不利于终结性评价作用的发挥，应采取措施予以纠正。

我们要有机地把终结性评价与形成性评价结合起来，使学生成长的过程成为评价的组成部分。学生的发展是一个过程，促进学生的发展同样要经历一个过程。发展性学生评价强调在学生发展过程中对学生发展全过程的不断关注，而不只是在学生发展过程终了时对学生发展的结果进行评价。它即重视学生的现在，也要考虑学生的过去，更着眼于学生的未来。为此，要通过评价获得有关学生的学力、以往的经历、性格、智力水平等多方面的信息，达到“创造适合儿童教育”的目的。而不是培养“适合教育的儿童”，“教育不仅仅是捧上一张张高一级学校的录取通知书，而是捧出一个个有鲜明个性的活生生的人；教育不仅仅是追求百分之多少的升学率，而是追求每个学生的生动、活泼、主动的发展；教育不仅仅是汇报时的总结、评比时的数据，而是教师和学生共度的生命历程、共创的人生体验”。

（二）各模块在进行评价时应注意的问题

高中化学新课程积极倡导评价方式的多样化，将评价贯穿于化学学习的全过程。《化学课程标准》明确提出了与新课程相适应的三种评价方式，即纸笔测试评价、学习档案评价和活动表现评价。以书面作答方式进行的纸笔测试将重点放在考核学生分

析和解决问题的能力上；学习档案评价是学生自主进行的一种学习和反思的过程，学生可以从多方面收集档案内容；活动表现评价是学生在完成一系列任务（如实验、调查、设计等）的过程中进行的，它通过观察、记录来分析学生在各项学习活动中的表现。在新课程的实施过程中，由于各课程模块的功能、教育教学价值、学生应达成的学习水平不同，所采用的评价方式、评价内容和评价目的也应有所差异和有所侧重。

在“化学1”和“化学2”的纸笔测试评价中，应注意侧重评估学生基础知识和基本技能的掌握情况，为后续选修模块和其他学科的学习奠定基础；同时应有利于进一步激发学生学习化学的兴趣，吸引更多的学生选修化学，因此试题要特别注意难度适当，联系实际，有一定的开放性和灵活性，而不仅局限于教材内容。

“化学与生活”、“化学与技术”模块突出反映了化学、技术与社会的广泛联系、相互作用和影响。根据这个模块内容的特点，模块中的纸笔测试应提倡开放性、应用性，密切结合生活实际，设置真实的活动情景和过程，考查学生分析和解决身边化学现象和生活中化学问题的能力。同时应利用本模块的知识特点，注意发挥活动表现评价的优势，对学生完成一系列任务和活动（如调查、讨论、撰写文章等）的过程进行跟踪评价，如通过学生自己的活动记录、同学之间的相互评价、教师的观察记录等分析学生在各项学习活动中的表现，对学生的参与意识、合作精神、分析问题的思路、表达交流的技能和探究能力等进行评价，以了解学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面达成目标的程度和提高学生学习化学的兴趣等。

“物质结构与性质”模块重在突出化学学科的基本观念、核心概念和基本的思想方法，其知识的科学性和逻辑性较强，在纸笔测试评价时，应注意创设能引起学生兴趣和联系实际的情景，加强试题的综合性、探究性和开放性。加强学生档案袋的评价功能，促进学生收集、整理或制作有关图片，以此加深学生对微观知识领域各概念之间的逻辑关系的理解，提高学生的学习兴趣 and 有关信息收集、整理和分析处理的能力。

“化学反应原理”是较为“专业”的一个模块之一，选修者的化学水平可能相对较高，因此在纸笔测试的评价中，试题的设计应注意化学概念、理论的“专业性”；活动表现评价时，也应注重有关课题设置、设计的科学性、严密性等。以便促进学生化学水平和化学研究能力的提高。

“有机化学基础”主要是对有机化学感兴趣的学生设置的一个模块，现代有机化学的发展已渗透到许多领域，与有机化学有关的边缘学科也有与时俱进的态势，因此在评价测试时，应重点注意有机物结构对有机物性质的影响，注意做好学生档案袋的评价与设计工作，促进学生牢固掌握有机化学的基础知识，熟悉有机物相互转化的原理、条件等，为将来从事的工作打下坚实的基础。

“实验化学”是充分反映化学学科特点的一个选修模块，化学实验是许多学生感兴趣的事情之一，但学好实验化学的学生可能会比我们预想的少。因此，在这个模块的评价中，应注意利用化学实验本身的魅力，采用活动表现评价推动其他形式的评价，

使学生真正掌握有关化学实验的基本知识和基本技能,掌握有关化学实验的化学原理和操作原理,提高学生化学实验能力。

总而言之,高中化学新课程各模块在进行评价时,应注意各模块的特点,采用形式多样的评价手段进行评价,以实现有关新课程的先进理念和教育教学目标,推动新课程的实施和提升我国国民的科学素养。

(三) 模块评价题目的命制原则

编制新课程的习题和考试题目时的基本要求是:以科学素养为核心,目标体现全面性和基础性,背景体现人文性和时代性,问题情景追求真实性和教育性,思维过程体现探究性和开放性。这样才有利于促进教师按照新课程的教學理念转变教学方式,有利于促进学生自主、合作、探究学习,培养其创新精神和实践能力。

1. 考试题目及习题要符合新课程、新教材的理念和要求。

考试题目及习题在教师的教和学生的学中起到引领方向的作用。因此,必须与新课程、新教材同步,做到着眼于学生未来的发展,体现时代性、基础性和选择性。

在新教材的使用中遇到的首要问题就是习题和考试题目与新课程、新教材不同步。教材是新的,但习题及学生考试的题目却大多数是老面孔,特别是一些教辅材料,只是将一些原来的题目调了顺序,内容根本没有变化。即使是许多地市命制的学期末统考题也大多是老面孔,根本没有顾及到新课标、新教材的要求。例如,在某版本实验教材中,钠和氯是作为研究物质性质的基本方法和程序的实例来进行研究和学习的,重点应是让学生学到化学研究中的科学思想方法,但习题、考试题及各种教辅材料中很少有设计研究物质性质的方法和程序的题目,而是设计了大量的有关钠和氯气物理性质、化学性质的题目。

案例:

在研究金属钠与水的反应实验中,反应过程中所观察到的实验现象与金属钠的下列性质无关的是()

- A. 熔点低 B. 密度小 C. 硬度小 D. 化学性质活泼

分析:此题考查的知识点是金属钠的物理性质,以往的题目一般只考查学生对这些知识的记忆情况,此题则以探究能力立意,考查了学生对实验过程以及根据实验现象进行推理的能力。

2. 必修模块在选题上要体现基础性和全面性。

两个化学必修课程模块只是高中化学课程整体中的一部分,也是整个科学领域的一部分。因此,在内容的设置上是深度降低、广度增大。所以,在题目的选择上要避免一步到位,并注意新增内容部分的题目设置。但在具体实施过程中,教师很难改变深讲多练的传统做法。比如在学习某版本教材《化学1》第一章第2节时,教材中以

金属钠为例介绍研究物质性质的基本方法，以氯气为例介绍研究物质性质的基本程序。有些教师在给学生练习、测试及各种教辅材料中的题目，大多与原教材学习“卤素”、“碱金属”时的题目相同，从而出现了学生课能听明白，教材知识也理解了，但一做题就不会的局面，严重影响了学生学习的积极性。因此，在选择习题和考试题目时一定要与课程标准及新教材的深广度相符。

案例：

在学习硫的转化后可以设计如下题目。通过本节内容的学习，你对含硫元素的物质家族有了哪些认识？硫单质、二氧化硫、三氧化硫、硫酸是硫元素家族中的核心成员，它们之间可以相互转化。

(1) 绘制它们之间的转化图，写出主要的化学反应方程式。

(2) 除了它们之外，对于硫元素家族的成员，你还知道哪些？列举例子，并画入以上转化关系图中。

解析：本题考查的是硫及其化合物的性质，开放性更大，引导学生通过作业拓展了学习内容，并注意与课上学习内容的联系。绘制关系图的方法使学生对硫及其化合物的性质掌握更全面、更系统。通过这样的题目，让学生建立起来硫及其化合物的一种知识结构，同时让学生开阔一下视野，多让他接触一些物质，但是因为时间有限，对于硫及其化合物，除了在课堂上认识的这些物质之外，还可以让学生课下从多种途径了解硫及其化合物。我们大家都说化学非常零散，系统性差，或者说知识的结构性也差，我们在教学过程中或学生在作业过程中，可以有意识地让学生真正形成一个非常好的知识结构、知识体系。同时因为必修阶段学习时间是有限的，那我们可以让学生的学习延伸到作业过程中去，延伸到课外去。

3. 注意控制好题目的难度，尽力体现三维目标。

严格按照学习目标学习时序与进度来审查选用的练习与习题，同时有意识的，努力在习题作业中兼顾三维目标的考查；要加强习题研究，探索如何利用教材等各种资源，在改造原有习题的基础上结合具体的考查目标，加强过程方法、情感态度价值观的落实。

案例：

(1) 化学平衡状态是指（ ）

- A. 反应不再发生
- B. 在一定条件下，反应混合物中各组分的浓度不随时间变化而变化
- C. 反应容器内的总压强保持不变
- D. 在一定条件下，反应物的转化率最大

(2) 一定温度下，向容积为 a L 的密闭容器中加入 2 mol NO_2 ，发生反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2$ ，此反应达到平衡的标志是（ ）

- A. 混合气体的密度不再变化

- B. 混合气体的颜色变浅
C. 混合气体中 NO_2 、 NO 和 O_2 的物质的量之比为 2:2:1
D. 单位时间内生成 $2n \text{ mol NO}$ 同时生成 $2n \text{ mol NO}_2$

分析：第一个题目不适合必修阶段来做，第二个还可以。必修阶段严格把握教材的深广度，精选作业题和测验题至关重要。必修的概念原理内容出题，不建议挖的很深，但是学生的视角要能够打得开，宏观的微观的，跟生产生活实际相联系的，进行实验及对实验的解释，这样实际上是从多角度去刺激学生，让学生来很好地理解这个概念，这样的习题是有助于学生的学习和对概念的理解和把握的。

案例：

将铁粉与硫粉按 7:4 的质量比混合，在三角架的石棉网上堆成“小山”。用燃着的镁条来点燃，反应进行激烈，并放出大量的热，冷却后得到灰黑色物质，且铁粉和硫粉都没有剩余。

(1) 请你帮他分析，在这一过程中可能发生了哪些化学反应？写出有关反应的化学方程式。

(2) 通过分析这个实验过程，你可以认识到化学变化的哪些主要特征？

(3) 你认为进行这个实验的过程中应该注意什么问题？

分析：此题目不是单独去考硫单质跟铁的反应或硫单质跟氧气的反应，而是借助这样一个真实的实验情景来考查，是综合考查硫单质这两条性质，要求学生从定量分析的角度，得出具体这些反应哪些是主要发生的，哪些是没有发生的。让学生在课堂上逐步获得这个性质，并进行相应的综合。而且题目给了一个背景，它还涉及到一个初中学过的有关铁跟氧气的反应，另外又给了一个情景，这个情景是在学生研究硫单质性质的时候，发现的一个问题。因为硫跟铁这个实验往往老师们在课堂上是演示给学生的，演示过程中学生已经切身体会到了放出大量的有气味的气体、大量的烟和雾，是很刺鼻的。紧接着就提出这个问题了，这个实验在进行过程中对环境是不是造成了污染？是产生了什么物质污染了环境？做这实验过程中应该注意什么问题？试想一下采取什么改进的措施可以减少这种污染？

这样的话，就借助这样一个背景把三个维度的目标同时考查了。另外又考查了学生研究物质性质中设计实验方案的时候，不仅要考虑实验的目的，还要考虑这个实验对环境的污染问题，这样更能体现三维目标。

4. 紧密联系实际，突出“化学·技术·社会”教育思想。

新课程标准强调在化学教学中要贯彻 STS 教育思想，习题及考试题目的命制必须在这方面加强引导和考查，反映化学与科学、技术、社会的相互影响，突出运用知识分析实际问题。在强调贴近生活、贴近社会的时候，我们着力之处应当是如何使学生体验和逐步学会从生活中“发现化学”，用以加深他们对化学基本概念和基本原理的了解及掌握，强化对科学技术和现代社会关系的认识与感受。

案例：

吸烟有害健康。为了鉴定烟雾中是否存在 CO_2 和 CO ，在对香烟产生的烟雾进行适当的处理后以次通过以下足量的试剂：①澄清石灰水；②氢氧化钠溶液；③灼热的黑色氧化铜粉末；④澄清石灰水。发现①④中澄清石灰水变混浊，其他无明显现象。

试回答：

- (1) ①中现象说明_____；
- (2) 烟雾中是否存在 CO ? _____，做出此判断所依据的实验现象是_____；
- (3) 若在香烟的一端加上过滤嘴，能否滤去烟雾中的 CO_2 和 CO ？
- (4) 吸入烟气会造成呼吸功能严重障碍以至心肺衰竭而死亡。指出由外呼吸衰竭后造成心脏供氧不足，使心脏机能受到什么影响？

分析：此类题目不仅联系实际，学以致用，还可以引起学生兴趣，激发求知欲，开阔视野，有利于对学生素质的培养。

5. 设计探究主题，加强对科学探究能力的引导与考查。

新课程标准强调，科学探究是中学化学重要的学习方式、学习内容和目标。因此，根据科学探究的一些基本环节和要素，按照不同的探究主题设计一些习题及考试题目来引导和考查学生的科学探究能力，从而引导学生改变其学习的方式。

案例：

在认识有机化合物的探究主题中可设计下面一道题目：

人类的食物大致上可分为以下 8 类：粮食、豆类、蔬菜、水果、肉类、蛋类、水产类、奶类。这 8 类食物中含有人类所需的各种营养成分，并且它们的主要成分都是有机物。有机物与无机物在性质上有一些明显的区别。下面请同学们依据下表中的信息进行有关的实验探究。

有机物与无机物的性质区别

| | 类别 | 主要有机成分 | 实例 | 溶解性 | 可燃性 | 热稳定性 | 熔点 | 导电性 |
|-----|-----|---------|--------|-----|-----|------|----|-----|
| 有机物 | 粮食 | 淀粉 | 面粉 | | | | | |
| | 豆类 | 蛋白质、脂肪 | 鲜豆浆、豆油 | | | | | |
| | 蔬菜 | 纤维素 | 晒干的蔬菜 | | | | | |
| | 水果 | 果糖 | 果糖块 | | | | | |
| | 肉类 | 蛋白质 | 猪肉 | | | | | |
| | 水产类 | 蛋白质、维生素 | 虾、蟹、海带 | | | | | |
| | 奶类 | 蛋白质 | 牛奶 | | | | | |
| | 蛋类 | 蛋白质、维生素 | 鸡蛋 | | | | | |
| 无机物 | 食用盐 | 氯化钠 | 食盐 | | | | | |

(1) 通过实验你得出的初步结论:

水溶性: 大部分有机化合物都_____ (填“难”或“易”) 溶于水, 能溶于水的有机物的水溶液和无机物溶于水后形成的水溶液_____ (填“相同”或“不同”), 比如: _____。

可燃性: ……

(2) 上述实验中你尚无法获得较准确结论的项目是_____。要想进一步进行实验探究, 你还需要针对哪些方面或想获得哪些帮助?

(3) 你还想知道有关有机化合物的哪些知识?

案例:

研究性学习: 白色污染问题探究。

【提出问题的背景】

塑料集金属的坚硬性、木材的轻便性、玻璃的透明性、陶瓷的耐腐蚀性、橡胶的弹性和韧性于一身, 且具有质轻、防水、耐用、生产技术成熟、成本低的优点, 在全世界被广泛应用且呈逐年增长趋势。然而, 大量使用的塑料及其制品, 被丢弃在环境中, 不仅影响景观, 造成“视觉污染”, 而且因其难以降解对生态环境造成潜在危害。

【问题 1】

塑料制品的主要成分是什么? 如何合成塑料制品?

研究方法: 查阅资料 (历史分析法)

(教师提供的参考资料) 塑料是一种用途广泛的合成高分子材料, 但塑料有多种多样, 不同的塑料其主要成分各不相同, 有的是聚乙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯, 有的是酚醛塑料、氨基塑料、环氧树脂。而且, 为增强塑料的性能, 往往其中添加了填料、增塑剂、润滑剂、稳定剂、着色剂等辅助材料。

工业生产通过聚合反应得到塑料, 如通过乙烯、苯乙烯的加聚反应, 得到聚乙烯、聚苯乙烯等。

(学生可以写出合成这些物质的化学方程式)

【问题 2】塑料制品对环境造成怎样的危害?

研究方法: 查阅资料 (历史分析法)

(教师提供的参考材料) 塑料制品造成的污染主要是“白色污染”。“白色污染”主要是指塑料垃圾没有得到妥善管理和处理, 对环境造成的污染。“白色污染”主要包括两个方面:

1) “视觉污染”。它指散落在环境中的塑料废弃物对市容、景观的破坏, 如散落在自然环境、铁道两旁、江河湖泊的一次性发泡塑料餐具和漫天飞舞或悬挂枝头的超薄塑料袋, 给人们的视觉带来不良刺激。

2) “潜在危害”。它指塑料废弃物进入自然环境后难以降解而带来的长期的深层次环境问题, 主要包括以下几个方面:

(1) 塑料地膜废弃物在土壤中大面积残留，长期积累，造成土壤板结，影响农作物吸收养分和水分，导致农作物减产；

(2) 抛弃在陆地上或水体中的塑料废弃物，被动物当作食物吞食，导致动物死亡；

(3) 进入生活垃圾中的塑料废弃物质量轻、体积大，很难处理。如果将其填埋会占用大量土地，且长时间难以降解。

【问题3】如何解决塑料制品造成的白色污染？

研究方法：历史分析法、访谈调查法。

(教师提供的资料)我国防治“白色污染”提出“以宣传教育为先导，以强化管理为核心，以回收利用为主要手段，以替代产品为补充措施”的原则。具体来说，防治“白色污染”需要从以下几方面着手。

(1) 防治“白色污染”，首先要解决“视觉污染”问题，使市容、景观有明显改善。这主要是靠宣传教育，引导市民形成良好的生活习惯；同时要依法强化管理，促使企业和个入对自己产生的废旧塑料包装物妥善收集、处理。

(2) 防治“白色污染”，更重要的是解决废旧塑料包装物对生态环境长期的、深层次的危害。这主要是通过制定和实施有利于回收利用的法规和经济政策，对废旧塑料包装物实施全面回收利用。

(3) 防治“白色污染”，还应加强研究开发符合实际的替代(绿色)包装用品。

【延伸探究课题】

(1) 请同学们通过查阅资料或者访问因特网，了解目前投入使用的塑料替代品的组成与结构上有什么特点？具有什么性质？为何可用于替代塑料制品而有效避免“白色污染”？

(2) 将上述研究写成一篇科技小论文。

【拓展阅读】化工产品与环境污染材料

化工产品如塑料、农药、化肥以及合成洗涤剂等给人类的生产与生活带来很大的便利和改善，但如果使用不善，也将给人类、社会带来危害。最为典型的危害之一是造成环境污染。

1) 农药的污染。

农药本身对人蓄有毒，使用不慎将导致人畜等中毒。此外，喷施的农药进入水体和土壤，会造成水体和土壤的污染；而且农药包装物危害很大，上面的药物残留极易污染土壤和水源。而且这些包装物本身不易自然分解，留置田野里能够存在上百年而不消失，长期累积必将祸害于下一代。

2) 化肥的污染。

化学肥料施于土壤中，被农作物吸收的只是其中小部分，大部分在雨水作用下或者渗透到地下，污染地下水，或者随地表径流进入河流、稻田、池塘。地下水目前是农村生活饮用水的主要来源，化学肥料将导致水中硝酸盐、亚硝酸盐含量增加。硝酸

盐进入人体后，会转化形成亚硝酸盐化合物，引起消化系统的癌症。同样，在这些土壤里生长的农作物也会含有有害成分。此外，化肥的大量使用，也将造成水体富营养化。

3) 合成洗涤剂的污染。

人们熟知的有洗衣粉、清洗剂、洗发剂、餐具洗涤剂、洗厕所等均属于合成洗涤剂。工业上的清洗使用，洗衣工厂的废水，居民生活上应用产生的生活污水，都含有大量合成洗涤剂，是水源污染的主要来源。洗涤剂排入到水中，影响了水质，在水体中形成“富营养化”现象，消耗水中溶解氧，影响鱼等水生物的生存等。

研究性学习：铝与盐酸硫酸反应速率差异的原因的实验研究

【发现问题】在做实验时发现，铝与 H^+ 浓度相同的盐酸和硫酸在同温同压下反应时产生氢气的速率差别很大。铝与盐酸反应速率更快。对其中的原因进行探究。

【理论分析】首先由做过的实验进行分析，由于预先控制了反应的其他条件，那么，两次实验时反应的速率不一样的原因只能归结于一点：硫酸和盐酸中的阴离子不同，据此，可以做出 Cl^- 和 SO_4^{2-} 可能影响铝与 H^+ 反应速率的五个假设。

假设 I： Cl^- 对反应具有促进作用，而 SO_4^{2-} 对反应没有影响；

假设 II：① Cl^- 对反应没有影响，而 SO_4^{2-} 对反应具有阻碍作用；

假设 III： Cl^- 对反应具有促进作用，而 SO_4^{2-} 对反应具有阻碍作用；

假设 IV： Cl^- 、 SO_4^{2-} 均对反应具有促进作用，但 Cl^- 影响更大；

假设 V：② Cl^- 、 SO_4^{2-} 均对反应具有阻碍作用，但 Cl^- 影响更小（或 SO_4^{2-} 影响更大）。

【实验方案】设计并进行两组实验，即得出了正确的结论。

取了两片等质量、外形和组成相同、表面经过砂纸充分打磨的铝片，分别放入到盛有同体积、 $c(\text{H}^+)$ 相同的稀硫酸和盐酸的试管（两试管的规格相同）中：

- VI 在盛有硫酸的试管中加入少量 NaCl 或 KCl 固体，观察反应速率是否变化；
- VII 在盛有盐酸的试管中加入少量 Na_2SO_4 或 K_2SO_4 固体，观察反应速率是否变化。

【实验结论的得出】若观察到实验 VI 中反应速率加快，实验 VII 中反应速率减慢，则说明假设 III 是正确的，依此类推。该同学通过分析实验现象，得出了结论： Cl^- 对反应具有加速作用。

【延伸探究】为了使实验“量化”、使结果更精确，可以对实验进行如下改进：

(1) 配制准确 $c(\text{H}^+)$ 稀盐酸。

(2) 将量取的密度为 $1.225\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、质量分数为 20% 的硫酸精确配制成 $c(\text{H}^+) = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液。

(3) 使用精确量器，如容量瓶，酸碱式滴定管等。

【讨论思考】比较反应速率：反应时间可以用秒表测定。如果要对上述实验中的反应速率进行比较，可以通过测定哪些物理量来确定？

参考答案:

(1) 消耗完相同质量的锌片需要的时间(或相同的时间内消耗锌片的质量)。

(2) 相同的时间里收集到的氢气的体积(或者收集相同体积的氢气所消耗的时间)。

在各类纸笔考试的命题改革中,都将遵循以下基本理念:继续坚持以能力为本的命题原则,特别关注学生接受、加工、处理信息的学习能力;运用所学知识和方法综合分析问题、解决问题的能力,以及运用实验等方法进行科学探究的能力。提倡将双基的考查融入实际情景中,使用多样化的习题形式;注重考查学生对知识之间整体联系的认识;关注学生对物质及其变化的本质以及规律的理解水平;重视考查学生对化学基本观点和方法的运用。另外,不提倡出偏、怪的题目和没有价值的难题,不宜出过于追求知识细节的题目,杜绝编造毫无依据的虚假题目。

(四) 模块教学评价方案

学分认定和学业水平考试的方式和要求都将依据高中课程标准进行。高中化学课程设有8个课程模块,每个课程模块2学分。高中化学每个模块学习时间约为36学时,修完模块达到规定要求即可获得2学分。高中化学课程实行学分制管理,学生要达到高中化学课程学习的毕业要求,必须完成必修课程模块化学1、化学2和一个选修课程模块,即至少要修满6学分的化学课程(即在学完化学1、化学2之后,再从选修课程中选学一个模块,并获得2个学分)。鼓励学生尤其是对化学感兴趣的学生在修满6个学分后,选学更多的课程模块,以拓宽知识面,提高化学素养。有理工类专业发展倾向的学生,可选修2个选学模块,获得共8个学分;有志于向化学及其相关专业方向发展的学生,可选修4个选学模块,获得共12个学分。

1. 评价的原则。

教学评价是新课程实施的重要环节,起着导向与质量监控的重要作用。学生化学学习的评价,应根据目标多元、方式多样、注重过程的评价原则,综合运用笔试、实验操作、课题研究、活动表现评价等多种评价方式,实行量化评价和质性评价、形成性评价和终结性评价相结合的综合评价方式。在评价过程中要重过程、重体验,使化学学业评价真正起到激励和发展的功能,使学生从评价中获得成功的体验,激发对化学课的学习兴趣,从而提高化学教学水平,促进高中新课程的实施。

2. 学生化学模块学习评价的内容。

高中化学新课程以相对独立的各个模块作为学习基本单元并认定相应学分。因此,学生学习过程的评价必须围绕着模块来进行。基于课程模块的化学学业成绩评价,由学校自行组织,主要由过程性评价和模块终结性测验两个方面构成,两者应该分开报告,其结果作为学分认定的主要依据。

过程性评价:

过程性评价采取目标与过程并重的价值取向,对学生的评价,是对课程实施意义上的学习动机、过程和效果的三维一体的评价。在高中化学新课程实施的过程中,应根据模块结构和学生学习的特点,针对学生参加模块的学习过程(含实验操作、探究活动等)进行评价,并以《高中化学课程标准》中“内容标准”相关要求作为依据,对学生模块学习的过程进行评价。

(1) 过程性评价的内容构成。

根据《高中化学课程标准》中相关要求,学生参加化学模块学习的过程性评价,有授课教师的课堂记录、学生的自我评价、小组评定、其他相关人员评价以及单元测验这几个部分组成。

① 授课教师的课堂记录。

教师应根据《高中化学课程标准》中“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”的要求,记录学生出勤情况、在授课过程中学生的表现,构成授课教师的课堂记录。

② 学生自我评价。

学生对自己在参加化学模块学习后对所学的化学知识和技能的掌握程度,学习中的态度和参与程度,通过本模块的学习后对化学学科的喜爱程度,本模块的知识在日常生活和生产中应用等方面做出回答,构成学生的自我评价。

③ 小组评定。

以日常授课时形成的学习小组为单位,对本小组内各成员在参与化学模块学习过程中所表现出来的学习态度、参与程度、与小组同学的合作精神、对所学知识与技能的掌握和应用程度等方面做出评价,构成小组评定。

④ 其他相关人员评价。

学生在进行化学模块学习的过程中,如果得到了其他相关人员的评价,如家长、实验室工作人员、图书馆工作人员、研究性学习指导老师、校本课程辅导老师、学科小论文或小制作的指导者等,学生可提交这些评价。

⑤ 单元(章)测验成绩。

化学课程每一模块都由几个单元(章)组成,学习完每一单元(章)后,一般应进行单元(章)测验,这种测验相对于模块学习来说是形成性测试。

(2) 过程性评价的标准。

参照等级指标,以优秀、良好、一般、有待改进四个等级对学生进行评定。

(3) 过程性评价方案的主要指标。

过程性评价不同于终结性评价,不能以成绩好坏作为评价标准。要以学习态度及参与程度以及对化学课的喜爱程度和应用化学知识的能力,化学实验基本操作能力及探究能力,与同学合作能力,有无创新能力等作为过程性评价的主要指标。

下面提供一份高中化学模块学习过程性评价等级指标，请参考。

高中化学新课程过程性评价等级指标

| 评价项目 | 评价等级 | | | |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C | D |
| 学习态度 | 课前预习充分，学习态度端正，认真完成作业 | 课前能预习，学习态度较端正，作业能按时完成 | 学习态度不够明确，较为被动 | 学习态度不端正，不能按时完成作业 |
| 课堂表现 | 课堂认真听讲，善于思考，勇于发言 | 课堂听讲较认真，思维活跃，发言较积极 | 课堂能认真听讲，思维不活跃，不能积极发言 | 课堂听讲不认真，不能积极思考和发言 |
| 科学探究 | 动手能力强，化学实验操作规范，善于发现问题，能主动与他人合作 | 动手能力较强，化学实验操作较规范，能发现问题，能与他人合作 | 动手能力较弱，化学实验操作不规范，不能独立发现问题，能与他人合作 | 不善于动手，不能独立完成化学实验，不能发现问题，不善于与他人合作 |
| 学科测试 | 85 分以上 | 70~84 分 | 60~69 分 | 60 分以下 |
| 实践活动 | 主动参加，勇于实践，圆满完成任务 | 能积极参加，较好的完成任务 | 能参加活动，基本完成实践任务 | 不愿参加活动，不能完成任务 |
| 研究性学习 | 研究能力强，有创新精神，能提交好的研究报告 | 研究能力较强，有一定的创新精神，能提交较好的研究报告 | 研究能力一般，能在引导下进行创新，能提交合格的研究报告 | 研究能力不足，缺乏创新，不能提交合格的研究报告 |

模块终结性测验

模块终结性测验的目的是检查学生在该课程模块的学习中所达到的水平，诊断学生学习中存在的问题，促进学生的反思评价和能力发展，增强学生学习化学的自信心。模块终结性测验是用于衡量学生实际水平的参照性测验，而不是用于确定学生在群体中相对水平位置的甄别性选拔考试，测验的重点应放在重要知识技能的理解和掌握以及科学探究能力的形成上。

(1) 测验方式。

化学学科的模块终结性测验应突出学科特点和实验特征。对于实验较多的模块，终结性测验应分两部分进行：试卷笔试测验占 60%，实验操作占 40%。

(2) 评分办法和结果的使用。

模块终结性测验是学校自行组织的测验，学校应组织统一命题、统一测验、统一评分标准和统一评卷。模块终结性测验成绩总分达到 60 分为合格，考核合格是学生得到学分的一个必要条件。对于不合格的学生，如果是必修模块，学生可以自愿申请补考，也可以自愿申请重修该模块；如果是选修模块，可参照必修模块方法进行，也可以申请以其他模块学习的学分转换替代。

3. 学生化学模块学习评价的方法。

学生化学模块学习评价采用多元评价方式，先由学生自评，再由学习小组互评，最后由任课教师综合评定，经班主任、年级组长认可，报学校审批。

(1) 出勤情况：学校统一制定表格，由班长和课代表统计，由教师审核，符合实

际情况后予以认定。该项按照百分制赋分，学生修习时间至少要达到《高中化学课程标准》要求修习课时的 4/5 以上，达不到的，该项赋分为零，且不能获得相应的学分。

(2) 课堂学习情况：由学生本人自评、学习小组互评、任课教师根据课堂记录综合评定。

(3) 活动表现同样根据评价的标准，按照百分制赋分。

(4) 模块考试：由学校统一命题、统一测验和统一评分标准，集体流水阅卷。学生未达到考试考核总分 60% 的分数，该模块不能获得相应的学分。

(5) 总评成绩：将所有评价内容按学校规定转化成 A、B、C、D 四个等级。

其中 A 占 70%（85~100 分），B 占 20%（70~84 分），C 占 10%（60~69 分），D 为不合格（<60 分），D 不设比例。

应根据学生在相应课程模块学习中的纸笔测验、表现性评价和学习档案记录进行综合评定，以此决定学生是否获得相应课程模块的学分。

建议采用“化学课程模块学分成绩报告单”的方式进行实施。

化学课程模块学分成绩报告单

课程模块名称_____ 学生姓名_____ 学号_____

| 项 目 | | 权重 | 结果 | 总分 | 教师综合评语 |
|--------------------------------|---------------------|----------|----|----------|--------|
| 过程性 评价 | 修习课时 (经批准免修的除外) | 0.1 | | | 激励性评语 |
| | 活动表现评价 | 0.2 | | | |
| | 单元(章)考核 (含实验操作等) | 0.1 | | | |
| 模块终结性测验成绩 (得分率低于 0.6 的不记得分) | | 0.6 | | | 教师签名 |
| 模块综合评价总分 | | | | | |
| 模块综合 评价等级 | | 获得 学分 | | 学校 意见 | 年 月 日 |

山东省教育厅实施高中学生学业水平考试。学业水平考试是决定普通高中学生是否具备毕业资格的必要条件。学业水平考试范围以必修课程为主，逐步开考选修课程内容。学业水平考试成绩按照实际考分和等第记录在普通高中学生发展评价报告和、市学业水平考试计算机管理系统中。学校要高度重视学业水平考试工作，依据课程标准和当年颁布的《山东省普通高中学生学业水平考试纲要》，做好考试的准备和组织工作，允许学生自主选择参加考试科目和考试时间。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中课程方案（实验）. 人民教育出版社，2003.
- [2] 钟启泉，崔允漷，吴刚平. 普通高中新课程方案导读. 华东师范大学出版社，2003.
- [3] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准（实验）. 人民教育出版社，2003.
- [4] 王祖浩，王磊. 普通高中化学课程标准（实验）解读. 湖北教育出版社，2004.
- [5] 走进高中新课程. 华中师范大学出版社，2004.
- [6] 孔令鹏. 高中化学新课程理念与教学实践. 商务印书馆，2005.
- [7] 孔令鹏. 普通高中新课程教学指南. 化学分册泰山出版社，2005.
- [8] 王磊. 化学教学研究与案例. 化学分册高等教育出版社，2006.
- [9] 孔令鹏. 高中化学新课程教学案例. 山东科学技术出版社，2006.
- [10] 王磊. 理解与实施高中化学新课程的 100 个问题. 高等教育出版社，2007.
- [11] 《山东省普通中小学管理基本规范（试行）》鲁教基字（2007）20 号.
- [12] 《山东省教育厅关于印发〈山东省普通中小学课程水平评价方案（试行）〉的通知》鲁教基字（2007）21 号.
- [13] 《山东省教育厅关于印发山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）的通知》鲁教基字（2008）21 号.
- [14] 《山东省教育厅关于印发山东省普通高中各科目教学实施意见（试行）的通知》鲁教基字（2008）25 号.



后 记

为了更好地理解和贯彻《普通高中化学课程标准（实验）》、《山东省普通高中课程设置及教学指导意见（试行）》，有效指导普通高中学校整体规划课程内容，开齐课程、开足课时，保证每个学生的全面发展和个性发展。同时帮助教师科学准确地把握课程标准的要求，提高教育教学质量，也为深化山东省普通高中课程改革进行一次有效尝试，总结和推广工作中的经验和成果，指导和解决工作中的困惑和问题。我们组织编写了《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书·化学教学研究与指导》。

主要有四部分内容。

第一部分 准确把握高中化学课程标准

通过对化学学科课程的基本理念、课程结构、课程目标、课程内容以及在教学中的应用等方面的分析论证，阐明课程标准的突出变化和发展，并指出这些变化和发展将对教师、教学提出哪些新的要求。使老师从全新的视角，全面客观地理解新的课程改革，确立崭新的教育观念，以百倍的勇气和创新的精神，全身心地投入课程改革事业。

第二部分 高中化学课程设置建议

《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书·化学教学研究与指导》，结合课程标准要求及学科教学实际，对课程设置和实施提出了要求，对高中三学年化学课程内容安排提出了建议，对必修模块和选修模块的开设时间、课时安排、学分分配以及对指导学生选课等，提出了具体的指导意见，为学校课程设置和学科有序教学提供了依据。

第三部分 高中化学各模块教学指导意见

本部分内容在广泛吸收现代教学论和有效教学策略最新研究成果的基础上，结合

山东省各地新课程实施中的典型教学案例,就必修和选修各个模块的功能,课程标准与深广度、教学建议等几个方面逐一进行了分析。如何构建单元知识结构,优化学科教学设计;如何转变教学方式,创新教学模式,促进学生创新精神和实践能力的培养;如何在课堂教学中实现知识、能力、方法、思维的有机融合,实施有效教学策略等提供实用高效的创新教学范式。

第四部分 高中化学新课程教育评价实施建议

根据新课程的评价观,提出具体的课堂教学的评价建议和评价标准的实施建议。对评价的目标和方式、课堂教学评价、单元教学评价、模块教学评价等方面进行了阐述。如怎样进行过程性评价、终结性评价,如何进行命题测试,评价时应注意的问题等。

总之,本书除从课程的教学理念、教学内容、教学方法、教学评价上做了具体的要求外,它的突出特点是根据不同内容,提供了详细的案例,供学校教师参考,体现了本书的实用性和可操作性。《普通高中新课程标准教学研究与指导丛书》是在山东省教育厅、山东省教学研究室的指导下,在教研人员和一线教师的共同努力下完成的,是集体智慧的结晶。我们期望本书对山东省普通高中学校和教师在教改实践和化学教学中起到一定的指导作用,更期望能通过对本书的学习理解,广大教师能在实践中不断充实自我,促进专业发展。在学习中进步,在实践中创新,与学生、教材共同成长。在编写过程中,我们参考了不少专家发表的成果,有的在参考文献中注明,但是,作者多,涉及到的文献多,有些未能一一注明,敬请各位专家谅解。书中肯定还有不尽人意的地方,敬请各位读者不吝指正。

编者
2010年3月